BIBLIOTHÈQUE
DES MERVEILLES
W. DE FONVIELLE
LE MONDE INVISIBLE
L. HACHETTE ET Cie

X85718

22102021183

Med
K2817

LES MERVEILLES
DU MONDE INVISIBLE

OUVRAGE DU MÊME AUTEUR :

L'HOMME FOSSILE

Étude de Philosophie zoologique

Un volume in-8°. Prix, broché: 2 fr. 50. c.

Imp. génér. de Ch. Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.

59203

BIBLIOTHÈQUE DES MERVEILLES

LES MERVEILLES DU MONDE INVISIBLE

PAR

WILFRID DE FONVIELLE

OUVRAGE

ILLUSTRÉ DE 115 VIGNETTES

PARIS

LIBRAIRIE DE L. HACHETTE ET Cie

BOULEVARD SAINT-GERMAIN, N° 77

1866

Droit de traduction réservé

6918

17669236

WELLCOME INSTITUTE LIBRARY

Coll.	welMOmec
Call No.	QH

LE MONDE INVISIBLE.

I

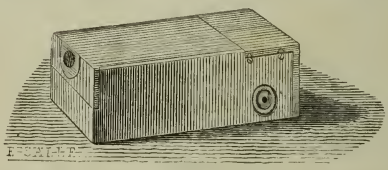
LE DEPART.

Vous n'avez point oublié l'aventure de l'Arabe des *Mille et une nuits* qui plonge sa tête dans un seau d'eau enchantée! Vous vous rappelez avec quelle animation le héros de cette histoire étrange raconte ses impressions fantastiques, ses longues pérégrinations dans des pays bizarres, avec quelle éloquence il retrace la série d'événements extraordinaires, qui ont duré le temps qu'il a tenu son visage au fond du vase mystérieux, quelques secondes en tout!

Le voyage que nous allons entreprendre ensemble, ne vous semblera pas certainement moins in-

vraisemblable, car nous allons faire pour l'étendue ce que le poëte musulman a fait pour la durée.

Ce train de plaisir vers l'infini ne nous fatiguera pas, comme vous pourriez le redouter, car nous n'épuiserons pas ce que contient le plus petit jardinet. Des Hollandais, pourtant peu faciles à enthousiasmer, ont vu tant de choses sans bouger de place, qu'ils n'ont plus voulu jamais changer de station. Avec le microscope, c'est l'esprit qui marche. « Pourquoi se fatiguer? disait Swammerdam.



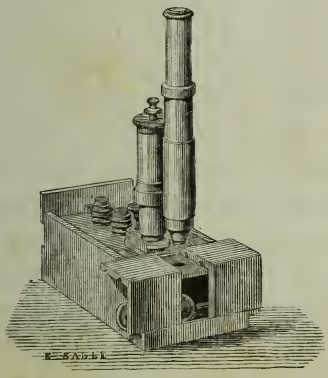
Télescope portatif de Nachet, dans sa boîte.

Quand on peut tirer un monde de sa poche, on n'a pas besoin de courir après la vérité. »

Le talisman qui va nous entraîner loin des êtres que les regards des hommes peuvent apercevoir, n'est pas aussi difficile à se procurer que le rameau d'or dont se servaient les poëtes, pour conduire leurs héros dans le monde également invisible où règne Pluton ! Allons, non point trouver la Pythie sur son trépied, mais Nachet[1] dans son comptoir, il nous donnera une petite boîte dont on couvrirait la base avec le creux de sa main.

1. Opticien. On peut se procurer tous les instruments représentés dans ce livre chez MM. Nachet frères et fils, 17, rue Saint-Séverin.

Nous n'avons pas besoin d'incantation mystérieuse, de cercles magiques tracés comme ceux des sorcières du sabbat. Cette enveloppe en cuivre doré, que j'ai tirée d'une gaîne en peau, va nous servir de point d'appui pour nous lancer dans les espaces inconnus. Mais, avant de partir, nous devons regarder de près l'instrument auquel nous allons confier notre raison, dans notre vagabondage au delà des grandeurs tangibles.



Télescope portatif monté, de Nachet.

Ne faut-il pas faire connaissance avec le merveilleux véhicule qui va nous introduire dans ce que l'on appellerait volontiers les coulisses de la Nature ?

On dirait, en effet, que la Grande Ouvrière a caché une foule de mécanismes derrière les molécules, de sorte qu'elle se fait un véritable jeu de produire une foule d'effets qui nous sur-

prennent. Est-ce qu'elle ne devait pas se croire à l'abri de l'investigation des hommes, à qui ce spectacle semblait interdit tout aussi bien que de voyager dans les astres, ou de pénétrer au centre du globe?

Notre appareil se compose de deux parties essentielles dont l'une sert de base, et l'autre de couronnement. A un bout, celui qui est voisin des objets, se trouve une combinaison de loupes, destinées à leur donner les dimensions qui leur manquent pour frapper nos sens. Le plus pressé était sans doute d'amplifier l'image, mais, évidemment, tout ne s'arrêtait pas là. Car cette image gigantesque, il fallait encore la montrer. C'est l'office que rend la lentille de l'autre bout, celle derrière laquelle le micrographe se place pour contempler le spectacle merveilleux. Cette masse de verre d'une dimension plus vaste, rassemble et recueille les rayons que le désir de grossir avait trop éparpillés. Je comparerai cette substance diaphane à l'objectif de nos lunettes astronomiques, qui recueillent les rayons émanés des astres.

Cette lentille ultime du microscope facilite l'effort que notre œil doit produire pour transmettre la sensation à notre intelligence. Lui-même, n'est-il pas un parfait instrument d'optique, qui porte à sa partie antérieure une substance transparente, analogue à celle qui termine notre appareil; l'organe de la vision commence de la même manière que finit la lunette des infiniment petits.

Comme l'oculaire, la cornée recueille un faisceau contenant une portion notable des rayons émanés de chaque objet ; elle les fait converger sur le rideau sensible où les images viennent se photographier.

Mais la Nature possède plus d'un modèle dans ses ateliers. Elle travaille avec l'infini, dont elle se sert à toute heure. Entre les myopes qui ont leurs lentilles bombées, et les presbytes qui les ont aplaties, que de degrés, que de nuances! Comment mettre d'accord l'instrument du dedans avec celui du dehors? Comment faire que le même cristal puisse servir également aux faisceaux qui viennent du loin, et à ceux qui arrivent, au contraire, d'une courte distance? Notre cheval fantastique a beau piaffer, nous ne saurons le monter si nous ignorons l'art de lui mettre un mors.

Déplorable nécessité qui équivaudrait pratiquement à la ruine de l'optique, s'il fallait prendre la mesure de l'œil des gens et fabriquer à chacun son appareil! Heureusement un génie inconnu, comme presque tous les grands inventeurs, a trouvé le moyen de donner au problème une infinité de solutions. Il suffit de faire mouvoir une des lentilles à l'aide d'un mouvement à coulisse des plus simples.

Un seul appareil ainsi perfectionné équivaut donc à un nombre infini de microscopes. Chaque observateur peut allonger ou raccourcir le tube afin de choisir la longueur en harmonie avec ses organes.

Une lentille plus puissante augmentera le pouvoir de pénétration dans les espaces moléculaires, et nous pourrons obtenir aisément un grossissement de quelques centaines de diamètres.

Cette boîte merveilleuse, que nous pouvons porter avec nous, suffit très-bien pour nous montrer les choses beaucoup plus grandes qu'elles ne le seraient à nos yeux, si nous restions avec notre taille actuelle, pendant que la terre prendrait subitement le diamètre du soleil.

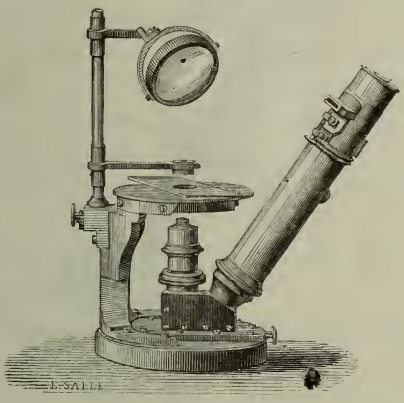
Mais le micrographe n'est pas toujours assez favorisé pour errer en vagabond scientifique au pied des chênes, au bord des étangs, sur les sommets des Alpes ou le long des falaises de l'Océan. Que de fois l'amant de la Nature ne reprend-il pas ses études au milieu de ces prisons que l'on nomme laboratoires!

Alors, il doit renoncer au poétique appareil à la robe dorée, pour adopter des instruments plus sévères mais plus stables, plus massifs mais plus précis. En voilà un que notre constructeur a disposé pour les travaux les plus pénibles, ceux qui demandent le plus d'assiduité, de science véritable. Il servira pour entraîner l'esprit au grand galop dans le pays des études divines, dont la foule ne s'est point encore occupé, par la faute des savants qui n'ont point eu recours à l'art, ce grand éducateur populaire, ce grand libérateur!

Il nous est permis de choisir au milieu d'un nombre inépuisable de modèles appropriés à

tous les besoins de l'analyse ou de la fantaisie. Jamais l'opticien ne trahit le chercheur et ne le laisse aux prises avec des difficultés insurmontables.

Le microscope que nous représentons ici, se recommande par une disposition qui permet d'opérer les réactions chimiques sous les yeux des

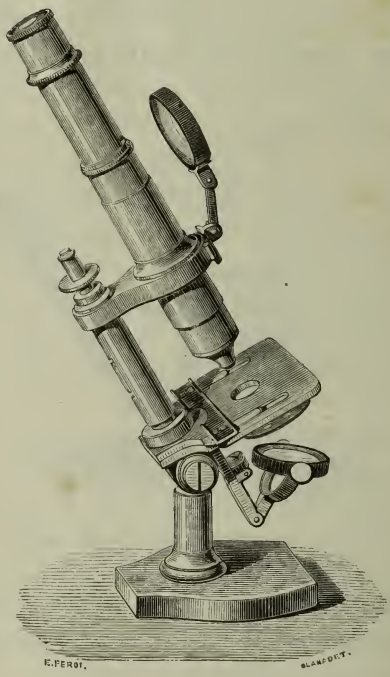


Microscope servant aux réactions chimiques.

spectateurs, avec autant de facilité que s'il n'y avait personne à la fenêtre pour assister à cette lutte intime des forces de la matière.

La partie de l'appareil qui produit cette merveilleuse simplification est un prisme de verre qui change la direction des rayons de lumière au moyen d'un phénomène très-connu en optique sous le nom de réflexion totale. Au lieu de suivre

la route vulgaire, classique, le faisceau lumineux pénètre dans l'appareil par la partie supérieure. Il descend, puis il remonte et vient frapper l'œil embusqué derrière la lentille.



Microscope d'étude.

Rien n'est plus malléable que la lumière : on peut la faire monter, descendre, entrer, sortir, de toutes les manières possibles, s'étaler et se resserrer pour s'étaler encore.

Le mot impossible n'a pas été certainement inventé par un opticien.

La station verticale vous déplaît-elle? Par suite d'une raison dans le détail de laquelle je n'ai pas besoin d'entrer, voilà un modèle oblique qui vous rendra les meilleurs services. Vous le voyez bien, nous n'avons que l'embarras du choix. Quant au grossissement, il n'est point arbitraire, en ce sens qu'il ne peut être poussé indéfiniment loin. La lentille qui saisira l'atome n'est point encore fondue! Mais on aurait grand tort de prétendre qu'on est arrivé près des limites du grossissement, dernier, ultime. Insensés ceux qui voudraient enfermer l'optique dans un cercle d'obscurité!

Aussi insensé serait celui qui dirait : *Voilà la dernière nébuleuse.*

Nous sommes libres de nous mouvoir dans des limites qui devraient nous satisfaire, si le propre de notre ambition scientifique n'était de désirer la conquête de l'infini, cette toison d'or de l'intelligence, que jamais les chercheurs ne sauraient atteindre. Si nous n'apportions heureusement dans cette branche des connaissances humaines comme dans toutes les autres, nos tendances vers l'infini, nous aurions à chaque instant de belles chances de nous montrer satisfaits!

Tout en conservant provisoirement ces instincts sublimes, si jamais, pour votre malheur, vous

voulez vous mêler de faire le métier de chercheur, méfiez-vous des moyens compliqués, vous verrez que les outils les plus simples sont presque toujours les plus commodes pour arriver au but. Les Christophe Colomb ne s'embarquent pas sur des frégates cuirassées, mais sur de modestes caravelles. C'est avec des loupes vulgaires, dont nos écoliers ne voudraient pas, que les Swammerdam et les Leuwenhœk ont commencé à lire dans a Bible de la nature.

Qu'est-ce donc que la vue du savant? N'est-ce point la plupart du temps une sorte de sublime divination; ce que l'on voit sert pour ainsi dire de prétexte pour développer ce que l'on parvient à comprendre.

II

DES ERREURS QUI SE GLISSENT DANS LES OBSERVATIONS.

La pesanteur semble être une force qui limite étroitement la dimension des organismes vivants à bord du globe terrestre. Qu'est-ce que c'est que la baleine à côté de notre glorieuse sphère ! Mais plus les êtres sont petits, plus ils échappent à cette domination des éléments astronomiques du globe, dont la merveilleuse influence se fait sentir sur toutes les faces de la vie.

Aussi, dans les infiniment petits, la Nature terrestre semble agir en toute liberté. On dirait qu'elle s'abandonne à ses caprices parce qu'elle dispose d'une loi d'attraction plus compliquée que celle de Newton.

La substance gélatineuse qui lui sert à fabriquer tant d'êtres imprévus paraît une espèce de fluide vivant, d'où la grande enchanteresse tire toutes les

merveilles qu'elle veut réaliser. Elle improvise des êtres à l'aide de cette matière équivoque, recueillie sur les limites du monde tangible, véritablement comparable au corps du Protée de la fable. La main mystérieuse prélude aux essais d'organismes qu'elle sculptera ultérieurement à l'aide d'une chair moins flexible et moins coulante. Car nos tissus cartilagineux et musculaires sont à ce sarcode[1] ce que le bronze et le fer sont à l'argile plastique, à l'aide de laquelle nos sculpteurs modèlent leurs premiers essais.

Nous serions bien coupables d'oublier que notre imagination entre toujours dans les impressions que nous éprouvons. Dans les circonstances les plus ordinaires de la vie, nous modifions bravement le monde extérieur, le monde vulgaire, celui que nous touchons par tous nos sens à la fois. Nous le voyons lui-même tel qu'il nous semble devoir être, et non point tel qu'il existe en réalité. Que serait-ce, si nous laissions librement travailler la folle de la maison dans ces spectacles où la Nature semble se livrer à toute sorte de débauche d'imagination? Il n'y a point jusqu'à l'éclairement de notre théâtre microscopique, qui ne soit favorable aux effets fantastiques, qui ne donne naissance à toute espèce d'hallucination.

Les savants finissent par s'y habituer, ou plu-

1. Le nom de sarcode est réservé à la substance des organismes qui semblent être sur les limites du monde de la végétation et de l'animalité.

tôt ils croient se dégager de l'impression, mais la mise en scène a toujours quelque chose qui fait penser au sortilége. Demandez aux curieux qui s'en vont sur le pont Neuf voir la goutte d'eau du micrographe en plein vent, s'ils ne croient pas entrer dans un monde imaginaire, s'ils sont bien convaincus de l'existence des monstres qui peuplent la goutte océan!

Tous les microscopes sont associés à une lentille supplémentaire, à un réflecteur qui réunit une énorme quantité de lumière. Voilà sans doute de quoi garantir l'observateur le plus crédule contre le danger des ténèbres? Erreur!

Car le pouvoir grossissant des lentilles du dedans, étale les faisceaux que les lentilles du dehors avaient concentrés. Comme toujours, la prodigalité n'a pas de peine à abuser de ce que l'avarice avait rassemblé!

Malgré tous nos efforts, nous ne parvenons jamais à éclairer suffisamment la route sur laquelle nous voyageons constamment dans une espèce de crépuscule.

Nous trouverons une demi-teinte que je comparerais à celle qui règne sur la terre, alors que le soleil vient de disparaître, ou plutôt lorsque le jour va renaître.

Ceux à qui les grands nombres font tourner la tête dédaignent de faire usage des microscopes modestes; ils se jettent de prime-saut dans les centaines de diamètres. Mais qu'y voient-ils avec leurs

gigantesques instruments dont ils ne peuvent diriger le tir ? Au contraire les éclaireurs d'avant-garde n'ont jamais dédaigné de faire usage de la loupe la plus modeste.

N'oublions point que notre artillerie optique est comme l'autre, qu'il est d'autant plus difficile de la pointer qu'elle doit porter plus loin.

Nous sommes moins sûrs peut-être de nos sens que lorsque nous nous trouvons dans une stalle, assis en face de la rampe qui nous sépare des décors. On se moquerait de nous, si nous soutenions que les tragédiens s'aiment, se haïssent, ou se suicident de désespoir. Devons-nous donc avoir une foi entière dans la grande comédie que donne devant nous la Nature, comédie dont le prologue et surtout le dénoûment nous échappent?

Tout est obstacle pour nous et tout peut devenir chimère, matière à illusion.

Le grossissement commence naturellement par s'exercer sur l'instrument du grossissement lui-même. Le premier acte de la lumière est de mettre en évidence les imperfections du verre. C'est une espèce d'aveu, de confession arrachée aux lentilles, qui commencent par se montrer indignes de leur mission. Elles semblent honteuses de se révéler avec des stries, des bulles, des marques d'imperfection qu'il est presque impossible d'éviter dans les œuvres humaines qui, ayant un auteur fini, ne sont jamais parfaites que jusqu'à un certain point.

Mais ce n'est pas assez de se défier systématique-

ment des instruments que l'art prépare. Il faut encore apprendre l'art plus difficile de se défier de soi-même, des lentilles naturelles que l'on porte en soi.

Le cristal organique que la lumière traverse avant de frapper notre rétine, est également affecté de stries, de bulles, variables comme la santé, comme les dispositions nerveuses du moment. Il suffit de quelques globules colorés se promenant dans les vaisseaux qui ne leur sont point destinés pour produire des troubles, pour montrer peut-être des monstres, des effets inattendus qui viendront renverser nos plus subtiles conceptions. Pauvre raison exposée à tomber dans des chemins de traverse, parce que les capillaires du globe de l'œil ne peuvent maintenir parfaite l'exclusion du fluide qui remplit nos veines ou nos artères!

Un des plus dangereux ennemis du micrographe, ce sera surtout le micrographe lui-même. Il devra se défier de la vapeur de son haleine, de ses doigts, de celle même qu'exhalent ses yeux.

Mais il faut craindre, par-dessus tout, des objets d'autant plus terribles qu'ils sont plus petits et que, dans les observations à la vue simple, on pourrait plus franchement les dédaigner!

Redoutez comme pouvant devenir l'origine d'une erreur grossière, la chute d'une de ces poussières sans nom, qui voltigent dans les vagues diaphanes de l'océan aérien. En effet, devant le microscope tout commence par prendre une forme

vivante. L'intelligence déborde partout et l'inertie n'a de place nulle part.

Quelle étrange histoire n'aurait-on point à raconter si l'on recueillait toutes les erreurs de la vue multipliée par la puissance de la vision artificielle, puisque la vue se trompe si souvent même dans le monde vulgaire !

L'ennemi terrible, c'est celui que Pouchet[1] nous a appris à connaître : les innombrables légions de particules, monde de poussières, poussières plutôt de mondes, qui viennent parader devant notre œil étonné.

Tantôt on reconnaîtra avec stupéfaction que les lentilles attirent des brins de laine heureusement reconnaissables à la couleur qu'ils ont reçue de la teinture ; une minute après on verra apparaître des fibres de chanvre, des brins de lin et de coton, dont le microscope ne pourra pas nous donner l'histoire.

D'où viennent ces barbules de plume, du duvet de quel oreiller se sont-elles détachées ? De quel sein le zéphir a-t-il enlevé ces mignonnes écailles ? voilà des globules que le vent a enlevés à une orgie, et peut-être au modeste bouquet de quelque laborieuse ouvrière. C'est un tourbillon de débris de notre civilisation, de détritus de nos arts qui nous

1. Correspondant de l'Académie des sciences, qui a fait de curieuses expériences pour soutenir la thèse des générations spontanées.

poursuivent jusqu'au sommet des pyramides. De son côté, la Nature ne jette-t-elle pas dans l'atmosphère une foule de semences? Est-ce que le souffle des vents ne contribue point au développement des plantes les plus parfaites? Est-ce que ce n'est point lui qui porte çà et là le pollen nécessaire à la fécondation?

Un jour on trouvera des poils d'animaux domestiques, qui viendront intriguer les débutants. Le lendemain l'observateur expérimenté découvrira des débris de plantes dont il lui sera impossible de dire le nom, car elles sont inconnues dans nos herbiers.

Si l'on pouvait faire l'analyse du butin que nous apportent les orages, on saurait écrire l'histoire des pérégrinations des tempêtes. Le microscope nous dirait dans quelles régions de la terre elles ont dû prendre naissance. Nous devinerions peut-être ce qu'est la végétation des plages mystérieuses du pôle, et celle des contrées inconnues de l'Afrique équatoriale.

Si à force d'habileté et de précaution on était assuré d'arrêter tout ce qui passe dans l'air, la paix renaîtrait dans nos académies. Mais saurions-nous sûrement distinguer les écailles de poissons de la légère poussière qui couvre les ailes des lépidoptères? Qui peut être assuré jamais de saisir jusqu'au dernier de ces véhicules incompréhensibles qui, inertes eux-mêmes, transportent le feu sacré, la flamme divine, la vie!

Est-ce un germe si petit qu'il échappe au mi-

croscope qui vient donner le signal, précipiter l'évolution, développer une série indéfinie de transformations enchevêtrées les unes dans les autres ! Est-ce du dedans ou du dehors que se produit le choc chimique qui fait que le tourbillon se met en branle? La matière est-elle active ou passive ? Nul ne le sait, nul ne le saura jamais peut-être, car on ne peut raisonnablement être assuré d'atteindre jamais le dernier degré de la petitesse ! Qui oserait dire, même avec les filtres en fulmicoton, qu'il a établi une douane qui ne laisse passer aucune graine de contrebande ! Qu'est en effet la taille du germe d'un être qui ne pèse pas le millionième peut-être d'un millionième de gramme !

Pour se débarrasser des poussières, ce qu'il y a certainement de mieux à faire, c'est de plonger les objets dans l'eau ou dans un autre liquide transparent. Mais est-ce que l'on ne sera pas, par compensation, exposé à prendre pour des êtres extraordinaires les simples bulles d'air qui se trouvent emprisonnées dans ces milieux transparents ? Il y a dans la nature une telle tendance à l'organisation que tout paraît fait de propos déterminé.

Du moment que les molécules gazeuses ont pénétré entre les filaments d'une plante fibreuse, on les voit singer les formes de la vie. Quelquefois la lame de verre qui recouvre le liquide attire de très-petites gouttelettes qui se déposent avec une régularité si grande, que l'on croirait avoir sous les yeux un tissu végétal.

Il n'y a pas jusqu'aux sels contenus dans l'eau la plus pure que l'évaporation progressive ne concrète en forme régulière. Il arrive un moment où l'on voit surgir devant soi des cristaux très-embarrassants quand on n'est point assez bon minéralogiste pour reconnaître leur nature. Souvent le contact d'eau et de poussières très-ténues donne naissance à des mouvements qui paraissent spontanés, et qui ont été la source des erreurs les plus étranges.

Ces curieux phénomènes ont été découverts à la fin du siècle dernier, par un médecin anglais nommé Brown, observateur de génie qui termina dans une prison son existence malheureuse et tourmentée. Ce déshérité légua à la science, peut-être pour se venger, un problème dont elle se préoccupe encore!

Bien des fois des adeptes des théories matérialistes, ont cru surprendre en flagrant délit d'action volontaire et spontanée, les dernières molécules des corps, les atomes de Lucrèce! Mais comment admettre que cette motilité, cette espèce de libre arbitre puisse se trouver dans les fragments des pierres, des métaux eux-mêmes? Par quel miracle expliquer que ces corps acquièrent lorsqu'ils sont réduits en particules d'un faible diamètre les propriétés vitales dont leur ensemble est manifestement dépourvu?

Si ces poussières vivaient, la chaleur les tuerait facilement, mais il arrive au contraire qu'un flot

de calorique les rend plus actifs. N'est-ce point une révélation? Ne voyez-vous point que ces petits corps mettent en évidence les tourbillons que le liquide le plus paisible renferme en nombre infini dans son sein?

Souvent un infusoire qui parcourait tranquillement le champ du microscope, disparaît victime d'une espèce d'explosion intérieure.

Cet invisible, qui avait une existence individuelle aussi incontestable que le mastodonte et l'éléphant, se résout en poussière. Ne dirait-on pas que sa vie consistait précisément dans un effort suffisant pour maintenir ensemble les molécules disposées à se fuir dès que la force générale d'aggrégation se trouve supprimée. Que sont les molécules qui oscillent à côté les unes des autres, dans le voisinage de l'endroit qu'occupait l'être? Quel est l'être dont le corps était composé d'éléments susceptibles de se disperser par un aussi étrange accident? Un ressort secret joue, le masque tombe, il reste de la matière disponible pour créer de nouveaux organismes, et qui ne tardera pas à rentrer dans la grande circulation des vivants.

Ce que nous venons de vous avouer, a dû ébranler quelque peu votre confiance dans la réalité des merveilles que nous allons successivement vous décrire. « Encore si l'on pouvait regarder avec ses deux yeux, au fond de cet instrument étrange, on pourrait avoir quelque chance de ne pas se tromper, » vous exclamerez-vous sans doute avec dé-

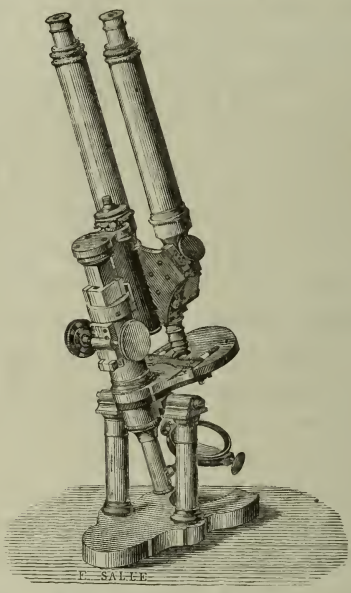
couragement, « car vous savez bien qu'on ne peut obtenir la notion du relief qu'au moyen de deux images individuelles dont chacune se peint au fond d'un de nos cristallins. Avec un seul œil, vous savez bien qu'on ne voit que la projection des objets sur un plan idéal, de sorte que leur matérialité nous échappe ; nous sommes exposés à confondre l'ombre des choses avec les choses elles-mêmes. »

Vos critiques sont fondées, ou plutôt elles l'étaient, car nos opticiens ont inventé une combinaison de deux tubes qui permet de mettre en action les deux rétines et de traiter la scène microscopique comme celle de l'Opéra, que l'on explore si commodément avec une jumelle. Le faisceau de lumière que l'objet nous envoie, rencontre sur sa route un prisme qui le brise en deux fractions, recueillies chacune par un tube particulier muni de son oculaire et derrière lequel nous pouvons nous placer.

S'il n'y avait d'autre objection que celle que vous venez de faire, vous avouerez que vous seriez guéri de vos scrupules, mais vous connaissez le fameux proverbe (qui n'est plus admis en justice) : un témoin, pas de témoin. Il paraît donc indispensable de disposer le microscope de manière que plusieurs observateurs puissent simultanément assister à nos petits drames intimes. Quel intérêt excessif ne serait point ajouté aux démonstrations, si les élèves pouvaient suivre toutes les paroles du professeur sans perdre un seul mouvement des infusoires !

Ne suffit-il pas d'écarter l'un de l'autre les deux

tubes du microscope à vision stéréoscopique, de les disposer de telle manière que deux observateurs puissent regarder ensemble ? Qui empêche de les multiplier, d'en mettre trois, peut-être quatre, de manière à créer des loges pour trois ou quatre



Microscope binoculaire.

spectateurs ? Il est vrai que la division du faisceau incident en deux, trois ou quatre branches lumineuses affaiblit l'éclat de chaque image.

Voilà donc une première limitation de ce procédé ingénieux. L'admission d'un grand nombre d'étudiants entraînerait en outre à de très-gra-

ves difficultés matérielles dont on ne saurait triompher. Heureusement l'invention du microscope solaire a permis de faire assister un nombre quelconque de disciples aux scènes les plus délicates, les plus émouvantes du monde microscopique.

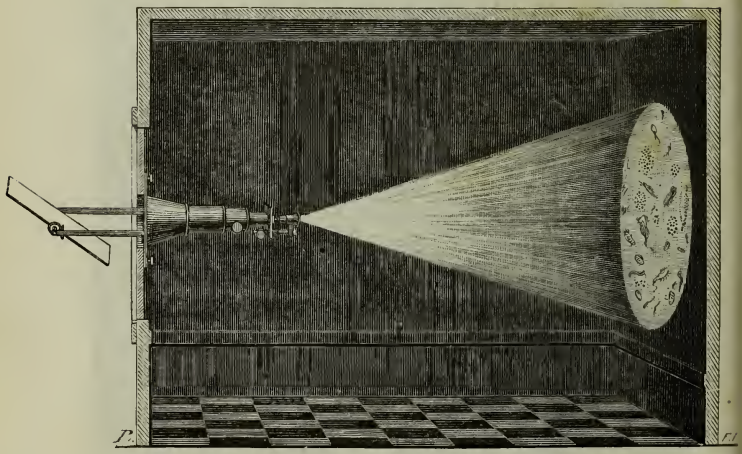
Une fois formée au moyen de l'objectif, l'image

Microscope à trois corps de Nachet.

nous appartient. Nous ne sommes point réduits à la recueillir sur notre rétine, pour en jouir d'une manière égoïste et fugitive; nous pouvons la faire admirer comme si nous avions renfermé dans un cadre lumineux quelque chef-d'œuvre d'un peintre de génie.

Pour produire une illusion magique, il ne faut qu'une seule chose : de la lumière, toujours de la lumière ! Quand le soleil se montrera, nous lui emprunterons avec une lentille un assez large faisceau pour inonder de clarté l'objet microscopique.

Lorsque l'astre fera défaut, nous aurons recours à ces merveilleuses réactions que la science a mises

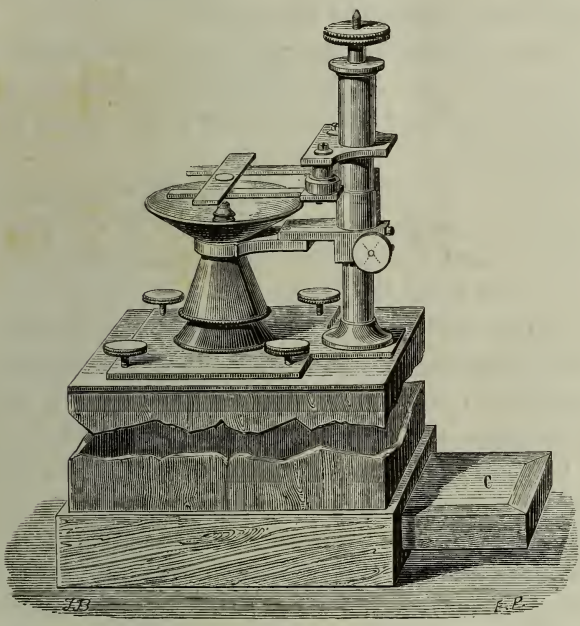


Microscope solaire.

à la disposition des électriciens et des chimistes. Nous emploierons la flamme de la lampe oxyhydrogène, ou la combustion du magnésium, ou la merveilleuse clarté de l'arc voltaïque ! Éclairons, éclairons toujours ! Jamais nous n'éblouirons les spectateurs. Il n'y a que les animalcules soumis à nos lentilles qui souffrent de la chaleur que la

lumière développe par surcroît. Prenons garde de répéter malgré nous l'expérience de la lampe ardente d'Archimède et de tout réduire en vapeur.

Nous savons également fixer par le dessin nos



Microscope photographique.

sensations guidées au moyen de la chambre claire, appareil admirable qui projette l'image sur un papier blanc, à côté du crayon dont nous pourrons suivre les contours.

Cependant l'intervention de notre volonté se

fait encore sentir dans ce procédé, puisque notre main intelligente joue un rôle important, quoique déjà subordonné. N'est-il point indispensable que la science fasse un pas de plus et arrive franchement à la certitude en bannissant tout ce qui n'est point strictement mécanique?

Que la lumière elle-même vienne faire le métier de peintre! Que les impressions fugitives de la chambre obscure soient rendues authentiques et indestructibles!

Une fois qu'on a enregistré par la photographie ces aveux, ils appartiennent à l'histoire de la nature et sont susceptibles d'être catalogués dans les greffes de notre science.

Si l'on découvrait une substance assez homogène pour ne point donner par elle-même de granulation, rien ne limiterait la puissance de la photographie doublée de micrographie.

Qu'est-ce qui empêcherait de multiplier le premier grossissement par un autre encore plus puissant? N'est-ce point la lumière qui vient au secours de la lumière? N'est-ce point, par conséquent, la lumière qui nous permet de descendre dans l'intérieur des objets les plus ténus? Ce n'est donc point sa faute si nous échouons dans notre tentative d'arracher à la nature le secret de son organisation.

III

LES JEUX DE LA LUMIÈRE.

Supposons que, comme Fontenelle et Lucien, nous cherchions à décrire le séjour des sages, que nous nous proposions de donner une idée des merveilles de ce lieu de délices intellectuelles. Certes, nous n'irions pas nous imaginer que les Archimède, les Newton, les Socrate, les Diderot, sont obligés de se contenter de cette lumière imparfaite qui illumine nos paysages d'ici-bas.

Nous placerons dans nos Champs-Élysées un astre dont les rayons plus lumineux que ceux de notre soleil mettront en relief mille différences trop subtiles pour être révélées aux habitants de la terre. Nous admettrons qu'une récompense de ces robustes génies est d'apercevoir directement et sans efforts, les choses que notre intelligence parvient à

peine à entrevoir, parce qu'elles sont hors de la portée de nos sens grossiers.

Peut-être trouverez-vous que nous nous écartons trop de la méthode des sciences positives. Vous nous accuserez d'être un rêveur, de tenter l'impossible, d'être plus insensé que les mystagogues. Quelle ne sera point votre surprise, si vous apprenez que notre rêve est en pleine réalisation depuis les travaux de physiciens illustres dont les noms mériteraient d'être plus populaires!

Pour donner à la lumière des facultés nouvelles, paradoxales, quoiqu'elles ne frappent pas l'œil dans les circonstances ordinaires, il n'est pas nécessaire d'avoir recours à des préparations mystiques. Il suffit d'obliger les rayons à traverser un prisme de quartz hyalin. La seule précaution à prendre est d'avoir recours à un écran translucide, merveilleuse couche diaphane dont l'emploi complique à peine le microscope. Qui pourrait se flatter de rendre compte des phénomènes qui s'accomplissent pendant l'atome de temps nécessaire pour que le messager des espaces célestes franchisse une épaisseur plus petite qu'un millimètre? Bien faible étape pour un courrier qui ferait sept ou huit fois le tour du monde en une seconde de temps! O merveille! la lumière n'a paru ni diminuer ni augmenter d'intensité, cependant la couche diaphane a changé toutes ses propriétés essentielles. Mystérieuses métamorphoses du mouvement de l'éther qui peuvent

être manifestées par des colorations étranges, quelquefois même par des ténèbres!

La lumière ainsi transformée, n'est plus cet agent brutal qui met en relief ce que nous nommerons le gros des différences, et revêt d'une sorte de livrée uniforme les objets les plus dissemblables. Ne pourrait-on pas s'imaginer qu'elle est devenue pareille à celle que doit rayonner ce soleil des sages, cet astre dont nous parlions tout à l'heure!

Prenons un morceau de corne de rhinocéros, et nous verrons très-bien les nouvelles propriétés des rayons transformés par le passage à travers notre lame cristalline.

Si vous vous bornez à employer les rayons ordinaires, vous aurez beaucoup de mal à suivre ces divers fils jaunâtres, qui pressés les uns contre les autres constituent cette singulière excroissance. Vous ne comprendrez qu'à moitié la construction de cette arme étrange et terrible. Employez, au contraire, un faisceau polarisé, vous dissiperez cette espèce de brouillard comme si vous aviez donné un coup de baguette magique.

Aussitôt de magnifiques franges d'or viendront séparer les différentes couches concentriques avec autant de netteté, que si des artistes invisibles, doués d'une délicatesse fantastique, avaient suivi les contours des différentes lignes. Des nuances, variant à chaque cercle, viendront mettre en évidence les différences d'état moléculaires. Vous

aurez devant les yeux, non plus des figures ternes, mais des dessins admirablement enluminés.

Les fanons de baleine, les poils, les cheveux coupés transversalement et longitudinalement, feront briller ces subtiles propriétés de la lumière épurée. Elle viendra, comme nous le verrons plus tard, faire étinceler de merveilleux reflets. Mille objets pourront servir à montrer ces jeux de la polarisation, jeux utiles, puisqu'ils évoquent une foule de nuances dans la contexture moléculaire, au lieu de les enfouir sous un éclat monotone comme le faisait la simple lumière solaire.

Je vous engage encore à mettre derrière votre faisceau transformé une lame de quartz, ou de sulfate de chaux. Vous prendrez certainement plaisir à voir miroiter les teintes de l'iris aussi distinctes, aussi pures, que le plus brillant arc-en-ciel.

La salycine, par exemple, produirait également des effets admirables que je dois renoncer à vous décrire, car je ne saurais rendre le merveilleux chatoiement que vous produirez en agitant avec délicatesse une lame tout à fait translucide.

Si notre atmosphère était emprisonnée dans une enveloppe de cristal de roche que la lumière devrait traverser avant de parvenir jusqu'à nous, nous serions éclairés par cette lueur subtile, par ces rayons que les physiciens ont eu mille fois raison d'appeler extraordinaires.

Si notre cristallin était constitué d'une manière

convenable, nous n'aurions peut-être qu'à cligner des yeux pour évoquer toutes ces teintes.

Les ombres seraient sans doute envahies par des couleurs merveilleuses.

Nous verrions d'immenses surfaces d'eau, de sable et de neige perdre leur monotonie à certaines époques du jour et rivaliser avec de véritables touffes de fleurs. Une foule de nuances vagabondes changeant suivant les heures de la journée, apporteraient dans tous les paysages, un nouvel élément d'harmonie et d'animation. Ces merveilleuses mutations produiraient des effets à la fois poétiques et terrifiants, dont il est impossible de nous faire une idée quoique la teinte du jour ne nous arrive jamais vierge.

En effet, le contact des rayons solaires et des aiguilles de glace qui flottent constamment dans les hautes régions, produit dans notre monde actuel une transformation énergique. Il modifie une portion quelquefois appréciable de la clarté que verse le Dieu du jor. Si vous regardez le firmament à travers le polariscope d'Arago, vous rendrez votre rétine sensible à ces différences. Plus d'une fois vous verrez apparaître des couleurs étranges, diaprant l'azur du ciel.

Pendant toute la durée de la période glaciaire, des masses énormes d'aiguilles d'eau congelée flottaient dispersées dans les altitudes supérieures. Peut-être ces glaciers ambulants, qui n'ont pu laisser que de faibles traces dans nos âges tem-

pérés, étaient-ils alors assez puissants pour rendre complète la transformation des rayons qui parvenaient jusqu'au sol.

Un savant armé d'une simple lame de cristal aurait donc vu les paysages de ces périodes primitives enrichis de teintes sublimes inconnues de nos jours. Même dans les régions polaires nous n'avons que de rares reflets de ces splendeurs. Mais alors la nature prodiguait vainement ses trésors, devant l'ours et l'hyène des cavernes. Le monde s'ignorait lui-même, car l'homme, seul capable d'apprécier les jeux de la lumière, n'avait point encore fait son apparition sur le globe.

IV

LA GOUTTE D'EAU.

Voici une goutte d'eau prise au bord d'une mare fétide, dans laquelle se rendent une infinité de petits ruisseaux qui la changent presque en égout. C'est une circonstance que les voisins ont déplorée plus d'une fois et qui met leur santé en un danger perpétuel. Mais ces matières putréfiées feront merveilleusement notre affaire ; nous profiterons malgré nous du malheur de ces braves gens. Rien dans ce monde qui ne soit utile au moins comme enseignement. Si l'on était capable d'envisager les divers aspects des choses, on pourrait trouver quelquefois dans les événements les plus sinistres d'étranges compensations.

Cette pourriture va me servir à vous montrer que la dépouille des êtres qui ont vécu, ne reste jamais longtemps oisive. Une existence con-

sommée, c'est une place à prendre, c'est un coup donné dans le métier éternel du temps. Une maille passe et une autre se prépare à passer à son tour. Tâchez de voir dans ce tableau vivant ce que j'y vois moi-même, et ce que, suivant la trace d'hommes éminents, je vais essayer de vous y montrer à mon tour.

Dans quelle science avons-nous plus besoin de guide que dans celle du monde auquel le monde ordinaire sert de vestibule, monde merveilleux qui semble intermédiaire entre celui de la réalité et celui de la fantaisie!

Des serpents s'agitent d'une façon désespérée dans le disque où les figurants de ces drames naturels viennent tour à tour comparaître. Je comparerai ces remuants animalcules à des espèces de petites anguilles tourbillonnant avec une activité fébrile dans la goutte océan qui leur sert de patrie; elles poursuivent des êtres presque sphériques, que vous devez apercevoir avec peine comme autant de points noirs excessivement agiles et d'autant plus étonnants à étudier qu'on ne leur voit pas d'organe de mouvement. Tous, bourreaux et victimes, chasseurs et gibier, semblent animés d'une véritable fureur. Ils se poursuivent, se dévorent et se digèrent avec tant de rapidité que vous ne pouvez pas toujours distinguer celui qui mange de celui qui est mangé.

Vous avez le vertige, je le vois bien, en regardant ce tourbillonnement fascinant, ce bouillonnement

d'êtres animés. Mais il faut vous habituer à tenir la tête à cette espèce de lucarne, véritable œil-de-bœuf, ou, si vous aimez mieux, de jour de souffrance pratiqué sur le mur mitoyen de l'infini. Vous voyez ces petits points noirs dont je vous ai parlé, et que je vous montrerai un jour avec un plus fort grossissement ? eh bien, ce sont des animaux, que dis-je, je me permettrai de dire que ce sont plus que des animaux.

« Quoi, plaisantez-vous ? Ce sont des dieux alors.... Est-ce bien sérieusement que vous avez l'intention de nous montrer des divinités au fond d'une goutte d'eau ? »

Non, évidemment, ce n'est pas ce que j'ai voulu dire. Mais, en réalité, ces points invisibles sont des collections d'animaux, de véritables sociétés naturelles ; non pas analogues à la société humaine dont nous faisons partie, qui, composée d'individualités intelligentes, a un corps qui ne tombe que sous l'œil de la raison ; ce ne sont point de ces organismes moraux progressifs, mais une communauté de chairs et de squelettes, en un mot, un véritable polypier ambulant !

Vous le savez, il y a des gens qui ont une explication prête pour tout phénomène ; le ciel leur tomberait sur la tête, qu'ils ne le soutiendraient pas à la pointe de leurs lances, comme nos durs aïeux les Gaulois ; mais, avant d'être écrasés ils auraient le temps de trouver la raison de ce phénomène gênant. Certains naturalistes, fort en hy-

pothèses, ont donc imaginé qu'il suffisait de ranger l'animal dans le règne des végétaux. Satisfaits d'avoir découvert ce grand fait, ils ont dormi sur leur gloire; mais, si vous m'en croyez, vous continuerez bien naïvement à admirer des phénomènes qui ne seraient pas moins étranges s'ils appartenaient à la végétation. Si le grossissement était un peu plus fort, vous verriez une espèce de brouillard, produit par l'agitation de l'eau, envelopper cette petite sphère. Si le microscope avait un pouvoir quadruple seulement, je me ferais fort de vous faire reconnaître que ce mouvement si étrange du milieu ambiant est produit par l'agitation de poils dont l'être est couvert presque autant qu'un hérisson. Mais, comme vous le voyez, ces poils ne servent pas d'armure comme ceux du paisible herbivore. Ce sont autant de jambes, je devrais dire de nageoires, que l'animal trouve à son service.

Je ne chercherai point à évaluer le nombre des poissons invisibles qui ont pour patrie cet humide diamant presque évaporé depuis que nous causons l'un et l'autre.

Mais je veux vous faire comprendre comment il se fait que l'éparpillement des existences ait lieu de telle sorte que, le microscope en main, nous les voyions s'émiettant jusqu'à l'infini.

La substance susceptible d'être animalisée peut être considérée comme un atome étalé à la surface de la terre, et que les rayons du soleil pénètrent de mouvement, d'amour et de science.

Cette matière première de toute vie pèse moins, relativement au poids de la sphère terrestre, que la peinture qui couvrirait une mappemonde de dix mètres de rayon! Un globe géographique comme celui de la Bibliothèque impériale est plus surchargé de peinture que notre monde ne l'est par les plantes et les animaux qui l'habitent. Toute proportion gardée avec les dimensions de la Sphère, il faut moins de substance à la nature pour faire éclater sa gloire depuis les régions du feu jusqu'à celles du froid éternel ! Nos géographes usent relativement plus d'encre et de vernis pour tracer à la hâte un grossier croquis du contour des océans, du relief des chaînes de montagnes et de la course des fleuves !

C'est cet infiniment petit qui suffit aux forces vivantes pour tisser le glorieux manteau de la terre! Si cet actif commun, ce patrimoine organique des espèces végétales et animales, était anéanti, les éléments de la course de l'astre seraient à peine altérés. Les astronomes voisins de notre véhicule cosmique ne s'apercevraient pas qu'il laisse tomber sa précieuse cargaison.

La perte de poids résultant de cette catastrophe serait pareille à celle que nous éprouvons lorsqu'on nous arrache un cheveu, que dis-je, un poil follet.... Et encore! — Avec quelle ardeur la vie ne doit-elle pas s'emparer de la dépouille des êtres pour réagir contre cette pauvreté relative! Un gramme de matière azotée découpée en mo-

nades suffit pour en fabriquer mille milliards; c'est-à-dire huit cents fois plus d'animaux microscopiques qu'il n'y a d'animaux humains dans les cinq parties du monde.

Nous voyons une telle multitude d'êtres vivant dans une masse si petite, que nous arrivons pour ainsi dire à supprimer la matérialité de la matière. Quelques gouttes d'eau, quelques atomes de la substance vivifiable qui, depuis que la vie pare la surface de ce monde sublunaire, a revêtu tant de formes différentes, voilà ce que nous empruntons à la terre. Un rayon de soleil, ou bien un peu de chaleur, c'en est assez pour que nous voyions grouiller sous nos yeux une multitude infinie d'animalcules bizarres, dont les mœurs sont inconnues, et dont la plupart n'ont point encore reçu de nom. Ceux que nous voyons éclore sont-ils des nouveaux venus, formés, produits par la fermentation des atomes qui, s'indignant de rester oisifs, se précipitent vers des destinées inconnues?

Proviennent-ils, au contraire, des germes que l'atmosphère contient en nombre infini dans ses flots? Ces monades, ces rotifères, ces colpodes, ces tardigrades sont-ils les frères de ceux que d'autres observateurs ont étudiés avant vous? Ce n'est point au microscope, mais à la raison qu'il faut demander la solution de ce grand problème, car la puissance de vos lentilles ne peut certainement triompher de la petitesse du germe!

Quelle dimension voulez-vous qu'atteigne le

germe de la monade, d'un être qui, lorsqu'il possède son parfait développement, est de beaucoup plus petit que le germe des animaux supérieurs, et qui nage confusément à la limite du monde invisible même au microscope? Que peut peser la graine d'un être qui ne pèsera jamais que le millionième du millionième d'un gramme?

C'est dans l'été de 1698 qu'un des pères de la micrographie, le célèbre Leuwenhœk, aperçut dans les eaux stagnantes de la Hollande le monde inconnu des habitants des marais. Le premier de tous les hommes, véritable Christophe Colomb du monde invisible, il contempla des globules translucides doués de la faculté de tourner sur eux-mêmes sans cause assignable, sans motif plausible. — *Je me meus, parce que je veux me mouvoir*, voilà la seule réponse qu'il put tirer de ces globules obstinés à se cacher sous leur petit diamètre.

Il fallut toute la persévérance, tout le génie de plusieurs naturalistes pour établir un des faits les plus étranges que la vie animale puisse nous montrer.

Ces savants virent l'enveloppe du volvace, c'est le nom qu'on donne à cet être étrange, s'ouvrir pour laisser passer des globules qui y étaient renfermés et qui semblaient attendre le moment de vivre. Lorsque la membrane a accompli cette œuvre, elle se dessèche et dépérit. Mais les êtres qu'elle a lancés dans le monde continuent à grandir. Produits par une espèce d'explosion vitale, ils

sont eux-mêmes destinés à faire explosion à leur tour ; ils donneront la vie à leurs successeurs de la même manière qu'ils l'ont reçue de leurs parents, et les générations se succéderont avec une effroyable rapidité jusqu'à la consommation des siècles, comme elles se précipitent depuis l'origine des choses.

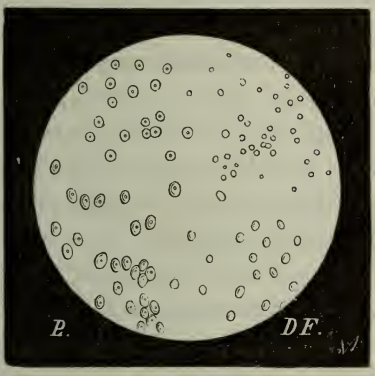
On pourrait croire que cet être qui se propage par explosions successives n'est qu'une simple

Rotifères.

bulle vivante, mais le microscope nous montre dans son sein une admirable complication : ce point imperceptible n'est pas un élément, un atome marchant en vertu d'une essentielle motilité, c'est un corps complexe, c'est-à-dire dans lequel la motilité est le fruit d'une organisation effrayante de science et de prévoyance. Mais ce volvace lui-même n'est point le dernier terme des grandeurs

observables. Au-dessous nous trouvons la monade, qui cependant ne se présente pas non plus comme étant indécomposable. On lui reconnaît ou plutôt l'on devine des organes multiples creusés dans l'épaisseur de son petit corps qui n'a pas toujours un millième de millimètre de diamètre.

Ainsi dans le dernier élément de notre science de la nature est un tout organisé, naissant,



Monades.

vivant et mourant, ayant des volontés sans doute, et des sensations peut-être.

Si nous nous arrêtons ici, c'est à regret, je vous l'assure, car ces monades sont remorquées par un mécanisme analogue à celui de la spirale d'Archimède, qui se visse dans l'eau. Si l'on avait compris plus tôt le mode de locomotion de ces nageurs, on n'aurait point attendu Sauvage pour remplacer les roues à aubes de nos bateaux à vapeur.

Mais à la peine que nous avons à pénétrer jusqu'à la monade, nous pouvons penser que nous ne pénétrerons pas de sitôt beaucoup plus loin, et cependant la monade elle-même doit être bien loin du monde moléculaire proprement dit. En effet notre rétine est impressionnée par les rayons de la lumière, c'est-à-dire qu'elle perçoit très-distinctement des mouvements de l'éther dont l'amplitude ne s'élève pas à un millionième de millimètre. La longueur de l'ondulation du vert, distance que nous apprécions très-nettement dans le phénomène de la vision, est à la longueur d'une monade, ce que la longueur d'un éléphant est à cette dernière! Nous sommes encore loin des êtres assez petits pour que l'on puisse comparer leur taille à celle d'une onde lumineuse.

Au delà que reste-t-il encore? L'inconnu, nuit profonde que nos microscopes se refusent à sonder, et dans laquelle nos successeurs découvriront peut-être quelque chose.

V

LES CRISTAUX.

Si vous parcourez une collection géologique un peu complète, vous ne pouvez manquer d'être frappé de la proportion qu'atteignent certains échantillons. Je demanderai la permission de signaler comme un des plus merveilleux objets que vous puissiez jamais avoir l'occasion d'admirer, un morceau de quartz hyalin installé triomphalement sur un piédestal de bois à l'entrée des galeries de minéralogie du Muséum de Paris.

Figurez-vous un bloc semi-transparent, ayant à peu près un mètre de haut, portant des faces admirablement polies, terminées par des arêtes vives, et se coupant sous des inclinaisons parfaitement régulières.

Il semble que la lumière se réfléchit avec orgueil sur un aussi admirable joyau ; que l'éternité a

laissé son empreinte sur ce chef-d'œuvre des forces mystérieures qui dirigèrent à la formation des mondes.

Qui pourrait trouver assez de chiffres pour exprimer le nombre de fois que la terre a tourné dans son orbe, pendant que les attractions, travaillant patiemment, rangeaient les uns à côté des autres ces milliards de molécules? Tandis que les cycles innombrables s'écoulaient, les océans primitifs ne connaissaient, sans doute, ni orages, ni tempêtes; car la pierre transparente ne laisse apercevoir aucune marque d'imperfection ou d'irrégularité quelconque.

Mais ces grands exemples de cristallisation monumentale sont réellement assez rares. La majeure partie des roches ne semblent montrer que le fruit d'une action désordonnée.

Cubes, octaèdres, dodécaèdres, tous ces petits corps semblent des diamants tombés par myriades des mains d'un divin lapidaire. C'est peut-être à dessein que la nature ne nous a point armés d'organes assez parfaits pour reconnaître partout la trace de l'ordre qui règne autour de nous. Qui sait si elle ne sourit pas maternellement lorsqu'elle entend de pauvres aveugles comme nous blasphémer contre l'admirable ordonnance de toutes les choses nécessaires?

Les substances les plus communes peuvent nous fournir des spectacles admirables qui devraient suffire à nous convaincre. Si l'on pouvait réunir

tout le sel marin qui est dispersé dans les océans, on pourrait en former un massif beaucoup plus élevé que le mont Blanc ou même le mont Rose. Voilà une substance dont la nature s'est montrée prodigue et qui ne semblerait avoir aucun prix à ses yeux. Cependant il suffira d'un milligramme dissous dans une goutte d'eau pour former une infinité de petits cubes diaphanes merveilleusement enchevêtrés. Si vous chauffez la liqueur, l'évaporation s'accélérera, et vous verrez alors les cubes couronnés par de charmantes pyramides.

Jamais vous ne fatiguerez la main invisible qui taille ces poussières si finement sculptées. Jamais vous ne surprendrez des solides plus compliqués se glissant dans la société de ces cubes par quelque inadvertance. Les habitudes des atomes ne changent pas plus vite que celles des astres. Elles sont aussi vieilles que l'orbe de la terre !

Mais ne croyez pas que cette merveilleuse persistance soit un obstacle à une variété non moins surprenante ; ces propriétés si tenaces se combinent avec les forces physiques, entrent en lutte avec elles. Le sel ammoniac vous donnera des exemples remarquables de ce protéisme, si surprenant déjà dans le monde de la chimie, mais qui n'est rien auprès des innombrables métamorphoses dont l'action des forces vitales nous montrera tant de merveilleux exemples.

On dirait que les forces physiques collaborent à l'effet produit, car, abandonnée à elle-même dans

différentes circonstances de température ou d'électricité, la même solution laissera déposer tantôt des cubes, tantôt des octaèdres, peut-être même des trapézoèdres. Si vous accélérez l'évaporation au moyen de la lampe à alcool, vous verrez tomber rapidement dans le champ du microscope une série de petites barbes de plume, qu'on dirait arrachées aux ailes de quelque charmant colibri du règne invisible.

La nature des dissolvants agit également d'une manière très-énergique sur la forme des dépôts. Faites dissoudre dans un peu d'eau distillée quelques fractions de gramme d'un sel de brucine, vous obtiendrez alors des cristaux étoilés doués d'une merveilleuse régularité. Avec le sulfure de carbone, vous aurez une disposition singulièrement différente, mais dont la régularité ne vous semblera pas moindre, si vous avez un microscope assez puissant pour la reconnaître.

Le spectacle des infiniment petits donne naissance à des sensations que l'on pourrait appeler infiniment grandes, très-salutaires, et d'autant plus énergiques que l'esprit est plus naïf. Comme la musique, la micrographie s'adresse à tout le monde.

Ma mère me conduisit, il y a plus d'une vingtaine d'années déjà, chez un démonstrateur de physique, qui avait un cabinet sur le boulevard des Italiens. J'ignorais alors ce que c'est qu'un sel, qu'un acide, qu'une lentille ; mais je tremblais d'émotion en voyant tomber du ciel sur la terre de

magnifiques arborescenses, et la vitesse avec laquelle l'écran se recouvrait de végétations bizarres me paraissait fantastique.

Je me croyais en face de quelque sortilége ; je poussais des cris de joie, et je m'attendais à voir réaliser devant moi les merveilles du petit Poucet et de la Belle au bois Dormant. J'aurais vu venir l'ogre, que j'étais parfaitement préparé à le recevoir.... en me sauvant à toutes jambes.

Je n'avais vu dans aucune église un chapelet de gemmes polies comme ces perles adorables qui venaient briller devant nous chaque fois que la scène changeait.

Est-ce que la statue de la Vierge, me disais-je, n'aurait pas dû porter à son cou un collier composé de ces petits dés obliques, formés par ce que plus tard je sus être du sulfate de cuivre, car leur teinte azurée n'était-elle point évidemment la preuve d'une destination céleste?

Je vis encore des cristaux pareils à ceux que l'on tire de l'acide urique. C'étaient de petits rubis prismatiques, que j'aurais crus dignes aussi de décorer une madone, si les rayons obliques ne m'avaient montré une teinte d'un beau vert émeraude, que je soupçonnais d'avoir quelque origine infernale.

J'ai vu.... mais qu'est-ce que tout ce que j'ai vu, il y a vingt ans et plus, au prix de ce que vous pouvez voir vous-même avec quelque lentille et un faisceau de lumière à la Drummond. Alors on savait

à peine ce que sont les aérolithes, ces pierres étranges qui tombent du ciel. On ne se doutait pas que l'infini des cieux nous envoie un monde, susceptible d'être exploré à travers les bésicles du sage! Ces pierres du firmament sont criblées d'étranges géodes, de lignes heurtées semblables à des inscriptions runiques, à des caractères cunéiformes.

Voilà des Alpes de saphir, des Carpathes d'opale, des Sahara de cristal, des Vésuves d'émeraude. La lumière, cette messagère des espaces célestes, est en fête; on dirait qu'elle délire.

Est-ce que nous n'assistons point aux saturnales d'Isis?

Un jour prochain, sans doute, nos grands nécromanciens du boulevard se fatigueront de faire filer la carte. Qu'est-ce que l'escamotage de leurs muscades en comparaison du travail des puissances qui sont à nos ordres, et qui, elles, sont en état d'escamoter un monde?

Que valent donc les tours d'équilibre de leurs pantins, en présence de l'équilibre éternel des lois naturelles? Est-il un kaléidoscope qui puisse rivaliser avec ces teintes, ces arêtes, ces angles, ces plans entre-croisés, qui ne sont pas seulement amirables, parce qu'ils nous renvoient une lumière chatoyante, et parce qu'ils caressent doucement notre rétine? En effet, ils sont encore plus beaux, sans aucun doute, parce qu'ils nous révèlent un monde d'harmonie au milieu duquel nous vivions avec la croyance au chaos.

Sachons bien que notre œil verra de nouvelles merveilles chaque fois que nous pénétrerons plus avant dans le règne, non-seulement de la nature vivante, mais encore de la nature inanimée. Ramassez les scories abandonnées de nos routes, et vous y découvrirez sans peine des cristallisations qui affectent la forme de fleurs! Il en est du monde de la vue comme celui de l'ouïe. Tous les sons ne sont pas musicaux pour nous, non parce que les autres cessent de l'être, mais parce que nous cessons de nous en apercevoir.

Tantôt les phénomènes durent trop pour que nous puissions apprécier même leur existence; tantôt, au contraire, ils sont trop rapides, et les fruits, qui n'ont point eu le temps de grandir, se présentent à nous comme le produit d'actions désordonnées. Quoique plongés dans un ordre éternel qui succède au passé et qui prépare l'avenir, nous doutons de l'harmonie, et non-seulement de la rationalité de la matière, mais encore de la rationalité de la raison même.

Qu'un Victor Hugo emploie donc enfin son génie à deviner et à nous faire comprendre les passions de ces atomes qui semblent animés puisqu'ils se poursuivent avec tant d'acharnement, qui paraissent intelligents puisqu'ils se montrent de si sublimes, de si merveilleux architectes!

Armé d'un microscope, Byron aurait deviné peut-être à quoi songe le caillou pensif, quelles sont les affinités secrètes auxquelles il regrette de ne pou-

voir satisfaire et vers lesquelles il s'élance pendant toute l'éternité. Qu'un Shelley vienne nous peindre ces franges dignes de celles qu'il a entrevues sur le manteau de la reine Mab[1] !

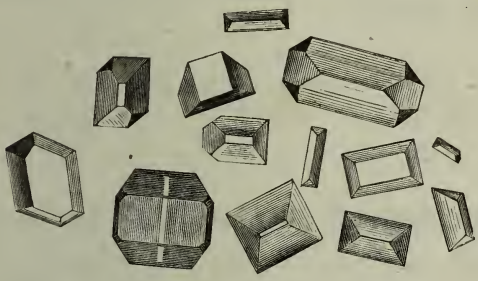
Qu'aurait dit Gœthe de ces aiguilles sans pointe, de ces colonnes sans chapiteaux, de ces torsades sans fin, de ces rubans, de ces franges, de cette mêlée où toutes les formes, toutes les teintes, toutes les nuances viennent se marier, se pénétrer et se fondre? « Je sais bien qu'ils ne sont point animés, cependant je suis séduit par cette richesse, il me semble malgré moi qu'ils obéissent à des appétits irrésistibles, désordonnés. Comme moi, pauvre molécule sensible, ces molécules inertes semblent aimer et souffrir. »

1. La reine Mab est une des plus gracieuses créations de cet infortuné poëte, qui périt dans un orage. Byron retrouva son cadavre et lui fit rendre les derniers honneurs. Quoique enlevé jeune au monde littéraire et philosophique par cette catastrophe, Shelley a laissé cependant une réputation qui ne périra pas. C'est un des véritables initiateurs de la poésie de la nature si dédaignée pendant le long sommeil du moyen âge. Alors que l'homme, en proie à de tristes rêves, avait surtout peur du réveil, moins artiste et moins savant que Gœthe, Shelley, avait une âme plns sympathique et plus humaine. On n'avait pas non plus à lui reprocher cette espèce de scepticisme et de désespoir qui fait que la poésie de Byron est toujours un peu boiteuse.

CRISTALLISATION.

EXEMPLE DES DIFFÉRENTES FORMES QUE PEUT PRENDRE UNE SUBSTANCE UNIQUE SUIVANT LES CIRCONSTANCES QUI ACCOMPAGNENT SA CRISTALLISATION.

Voilà le phosphate double d'ammoniaque et de magnésie tel qu'on l'obtient dans les circonstances ordinaires.

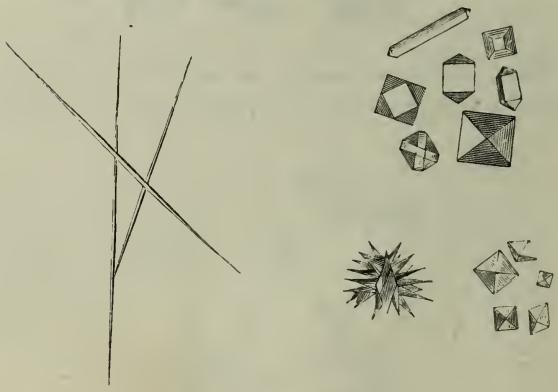


Mais, au contraire, dans les substances organiques en décomposition, il prend la forme suivante :

AUTRE EXEMPLE DE CRISTALLISATION.

Ces sphères montrent l'oxalate de chaux tel qu'il se précipite du sein d'une solution acide, s'il est d'origine organique. Au contraire, s'il est préparé artificiellement par la neutralisation du phosphate acide, il prendra une des formes suivantes :

Mais quand on le tire de la séve des plantes, on le



voit adopter une foule de figures différentes parmi lesquelles nous signalerons les quatre précédentes :

VI

L'ŒIL DE LA JUSTICE

J'ai un ami que le parquet de Paris emploie comme expert dans la poursuite des délits commis par les marchands de denrées alimentaires.

Le spectacle de la corruption profonde de certains spéculateurs lui fait prendre parfois l'humanité en dégoût. « Je ne peux songer, dit-il, sans effroi à la perversité des gens qui ne craignent pas de compromettre la santé de leurs semblables pour gagner à chaque crime quelques fractions de centimes. Pour moi, ce sont des Locustes (empoisonneurs) à *jet continu*, et il est impossible d'évaluer le désordre croissant que produit leur avidité. »

Voici un minotier qui ne se contente pas de remplacer le froment par des céréales inférieures ou même par de la fécule de pommes de terre malades. Ce spéculateur augmente le volume de ses

marchandises avec une substance presque purgative comme l'alun. Rendons grâce à l'honnêteté relative des fraudeurs qui se contentent d'augmenter le poids de leurs farines avec une substance inerte comme le plâtre de Paris. Ce produit minéral est même en ce sens l'objet d'un grand commerce. Il est si précieux, si inestimable, pour ces industries néfastes, qu'il s'exporte pour la même fin jusqu'en Angleterre, où la falsification s'opère sur une échelle proportionnée aux appétits de la population. Je crois connaître un équarrisseur qui, faisant de l'hippophagie pratique, s'est associé avec un boucher des grands quartiers. Il transforme la dépouille de ses victimes efflanquées en bœuf de la seconde catégorie. Il y avait, dit-on, près des Halles, un charcutier plus coupable encore; il s'était donné l'affreuse industrie de débiter de la viande de porc infecté de trichine, vers terribles qui perforent l'estomac et les intestins des consommateurs. Près de l'abattoir Popincourt se trouvait un gargotier qui servait gravement à ses clients du bouillon de gélatine, comme s'il n'avait pas été prouvé que les qualités nutritives de cette décoction sont identiques à celles de l'eau chaude. Je ne parlerai pas des traiteurs qui guettent le poisson *avancé* pour l'avoir à meilleur compte; des pâtissiers qui sont à l'affût des œufs sur les limites de la pourriture, des fruits gâtés, pour les introduire dans leurs compotes et confitures. Je ne dirai rien du lait fait avec de la cervelle de veau, du chocolat

dans lequel le cacao n'est qu'un mythe, de l'eau de la Seine transformée en vin de Bordeaux, de la sciure de bois changée en café de Ceylan, et de l'huile de vitriol métamorphosée en vinaigre d'Orléans.

Le crime entre en lutte ouverte avec la répression, et montre une énergie, une intelligence qui m'ont toujours frappé. En effet, il n'y a pas de découverte dont on n'ait tiré un parti puissant dans la révolte contre l'ordre social. Les faux monnayeurs ont mis à contribution la galvanoplastie dès les débuts de cet art. Jusqu'à ce que l'on eût trouvé le moyen d'introduire dans la pâte des billets de banque des filigranes d'une nature particulière, les rayons solaires étaient souvent pris comme complices de crimes dont les amis des lumières n'ont cependant profité en aucune façon. Bocarmé n'a-t-il point appris la chimie afin d'appliquer la nicotine à l'empoisonnement de son beau-frère? La Pommerais a fait de longues études, peut-être pratiques, sur la mort par la digitaline, pour profiter d'assurances faites sur la vie. Palmer était expert dans le maniement de la morphine. Castaing avait également usé ses veilles à étudier la toxicologie ; Exilly, le complice de la Brinvilliers, était un chimiste créateur.

Si le génie, quelquefois trop réel, dont les hommes de proie ont fait preuve depuis Caïn (qui était bien capable d'inventer la hache pour briser le crâne de son frère) avait été appliqué aux arts utiles, nous connaîtrions un grand nombre de

secrets de la nature qui ont échappé à la perspicacité des honnêtes gens.

Heureusement le microscope vient à notre aide, lui, l'arme de l'honnêteté ! Il est pour ainsi dire impossible de le corrompre et de le tourner au service du crime, qu'il ne sert jamais qu'à demi, comme vous allez facilement le comprendre.

Comment voulez-vous que l'homme qui vient, tigre lui-même, de sacrifier la vie d'un de ses semblables à une cupidité féroce, à une passion impure, à un désir insensé de vengeance, aille explorer, non point même au microscope composé, mais seulement à la loupe, le théâtre de son forfait? Comment supposer à ce monstre le loisir et le sang-froid nécessaires pour sonder les replis de ses vêtements, explorer jusqu'à la semelle de ses souliers?

Ce n'est pas une balance, mais le microscope en main, que je représenterais Thémis, si j'avais l'honneur d'être peintre ou poëte. N'est-ce point en effet avec le microscope qu'elle peut recueillir les dires de mille témoins cachés?

Tantôt, ce sont quelques cheveux arrachés à la tête de la victime, que l'on retrouve entre les mains de son bourreau ; une autre fois, les clous du talon qui a écrasé la tête d'un vieillard ont retenu quelques poils de barbe blanche, témoins outragés et maculés, mais cependant témoins décisifs !

La justice tient le coupable par quelque chose de plus petit qu'un brin de sa chevelure, mais ce brin, plus tenace qu'un cheveu du diable, suffira

pour le traîner à l'échafaud. Ailleurs, c'est une tache grosse comme une tête d'épingle qui a rejailli sur le pantalon de l'assassin. Il avait eu la précaution de se laver les mains et d'envoyer sa chemise à la lessive.

Malheureusement l'éducation du public est encore à faire; on comprend très-difficilement que la police municipale ne peut être partout à la fois, et que, par conséquent, sa vigilance ne peut empêcher les citoyens d'être pillés dans leur fortune et leur santé, s'ils négligent de veiller eux-mêmes au salut de leur bourse ou de leur estomac. Quoique la loi cherche à le faire, il n'y a véritablement de bien protégés que ceux qui se protégent eux-mêmes.

Prenez l'habitude de manier le microscope, et vous serez sauvé de cette multitude de petits délits qui tuent un peu chaque jour. Vous échapperez à une foule de maladies, de malaises provenant des poisons alimentaires qu'on débite chez l'épicier et le marchand de comestibles sous prétexte de réconforter les chalands. Soumettez à l'appareil le plus simple, le plus commode, les substances susceptibles d'être fraudées, et vous rétrécirez tellement l'aire de la supercherie, que la probité deviendra une vertu très-pratique pour tous les boutiquiers. La fraude sera bientôt la plus ridicule de toutes les spéculations.

Voilà un fournisseur qui vous a vendu du café fabriqué de toutes pièces dans ses caves, et qui compte sur l'impunité. Rien ne vous est plus aisé

que de le saisir en flagrant délit, car la matière qui vient honnêtement des îles d'Amérique, ou d'Arabie, vous montrerait une foule de cellules polygonales : au lieu de cela, vous ne trouvez que la fibre de la sciure torréfiée qui a été mélangée à votre poudre. Vos fournisseurs pratiqueront moins facilement « la petite morale » quand ils sauront que vous maniez le grand confesseur des fraudes, l'instrument indiscret qui montre la partie mucilagineuse de la chicorée et les granules d'amidon, élevées par la grâce de Mercure à la dignité de plante aromatique.

La nature a ses points de repère inébranlables précisément parce que l'œil nu ne saurait les voir. Mais, quoique cachés, ils éclatent pour ainsi dire à chaque pas du microscope. Ils sont imprimés partout avec l'inexorable fécondité qui est le caractère et le privilége des forces spontanées. Pour construire artificiellement le moindre grain de mil, il faudrait développer beaucoup plus d'art que pour édifier une basilique.

Jamais la contrefaçon ne sera assez parfaite pour que vous ne puissiez la prendre en flagrant délit d'erreur. Le plagiaire a cru faire un miracle, il a inventé un nombre infini de détails; que vous importe? descendez plus bas encore dans l'intimité des choses, et vous laisserez derrière vous le subterfuge.

Les progrès de l'agriculture et de l'industrie marchent d'un pas égal à la conquête de l'avenir, les botanistes multiplient le nombre des espèces

utilisées, celui des variétés des plantes anciennement employées. Les expositions des dernières années nous ont donné la fibre d'aloès, le jute, les fils de bananier; que sais-je encore? Toutes ces substances ont une valeur différente, mais sont susceptibles dans une certaine mesure de se substituer les unes aux autres, frauduleusement. Voilà un vaste champ à exploiter pour ceux qui ont l'ambition d'arriver à la fortune par des chemins couverts.

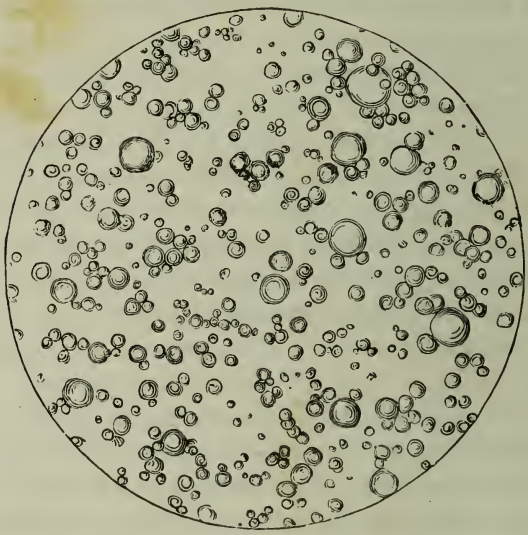
Les matières animales ne sont pas moins susceptibles de servir la fraude : à la soie que file le ver du mûrier, vient se joindre celle du Bombyx Cynthia; bientôt d'autres chenilles auront conquis une place honorable dans nos cultures. Les espèces animales elles-mêmes n'ont pu résister à l'énergique industrie de nos éleveurs. Voilà que l'usage des graines oléagineuses dans l'engraissement permet à nos toisons européennes de prendre un lustre analogue à celui qui distingue la laine des lamas, des alpacas et des vigognes.

Encore des erreurs, encore des tromperies possibles : quelle mine de crimes, de supercheries !

Mais armés de notre arme ordinaire, nous pouvons marcher à coup sûr dans ce dédale où la mauvaise foi s'embusque. Nous dominons les gens qui vivent du trafic des textiles, de toute la hauteur de notre clairvoyance. En effet, chaque fibre porte ce que nous pourrions appeler la marque de fabrique de l'infini que nul ne saurait contrefaire !

LAIT PUR DE VACHE.

Nous représentons, dans cette planche, le lait normal de vache tel qu'on l'aperçoit entre deux lamelles de verre, lorsque l'on regarde par transparence une couche d'un dixième de millimètre d'épaisseur. On a essayé de faire comprendre la

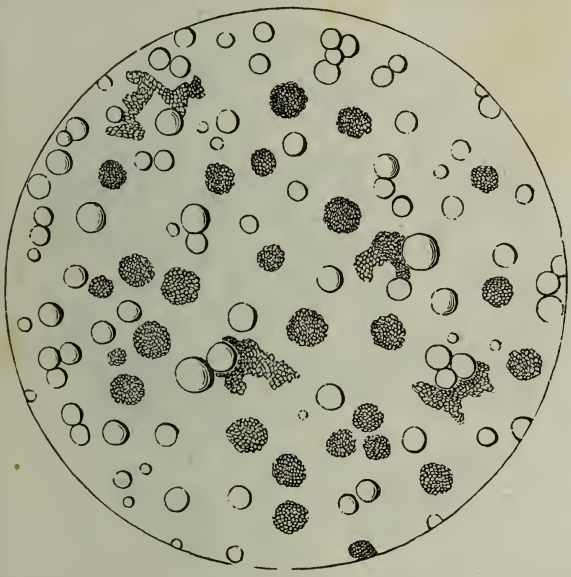


disposition de globules arrondis et diaphanes de matière butyreuse, qui nagent au milieu d'un liquide translucide. Ce liquide doué d'une légère viscosité tient en suspension les autres matières très-nombreuses qui entrent dans la composition du lait.

LAIT DE VACHE MALADE.

Aussitôt qu'une vache tombe malade, son lait s'altère, ce qui se comprend sans peine, car cette sécrétion est d'une nature très-complexe.

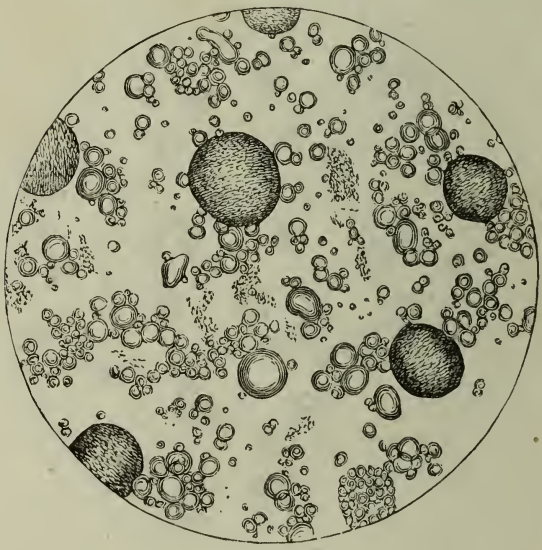
Une humeur malsaine, peut-être toxique, se mé-



lange au produit des mamelles. Heureusement le microscope permet de s'en apercevoir, et l'œil le moins exercé ne confondra pas ces petites granulations morbides avec les globules normaux!

LAIT D'UNE VACHE QUI VIENT DE VÊLER.

Un grand nombre d'éleveurs ne craignent pas de verser dans la consommation le lait de vaches qui viennent de vêler. Ils sont trop avares pour attendre que les fonctions soient rétablies dans leur état normal. Ce lait impropre à l'alimentation contient

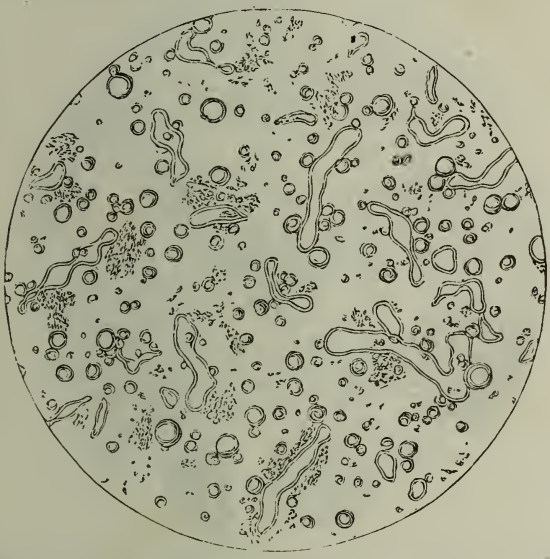


très-peu de matières nutritives ou sucrées, et beaucoup de substances salines.

Il offre en outre l'inconvénient de se putréfier, sans passer par l'état aigre, de sorte que les indications du goût sont en défaut.

LAIT FABRIQUÉ AVEC DE LA CERVELLE DE VEAU.

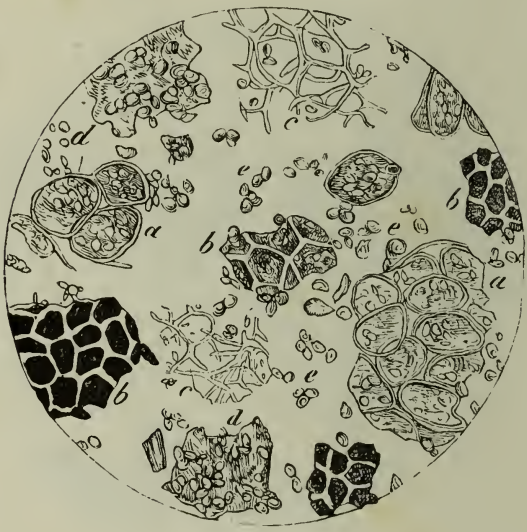
Parmi les fraudes les plus célèbres auxquelles les éleveurs se soient livrés, nous devons citer la fabrication du lait avec la cervelle de veau. On reconnaîtra très-facilement cette fraude très-grossière et très-préjudiciable en voyant apparaître au mi-



croscope les fibres d'origine animale, car elles n'ont pu être entièrement désagrégées par les fraudeurs, quelque énergiques qu'aient été les efforts mécaniques auxquels elles ont été soumises.

CHOCOLAT.

Comme le chocolat provient de la fève du cacaotier, il n'est point étonnant que l'on puisse retrouver toutes les parties de cette fève. On verra en *a* des fragments de tissu cellulaire, en *b* des portions de la



peau de la fève, en *c* des fragments du germe, enfin en *d* et en *e* des grains isolés de fécule qu'il est facile de ne pas confondre avec celle qui provient d'une céréale ou d'une légumineuse.

CHOCOLAT FALSIFIÉ.

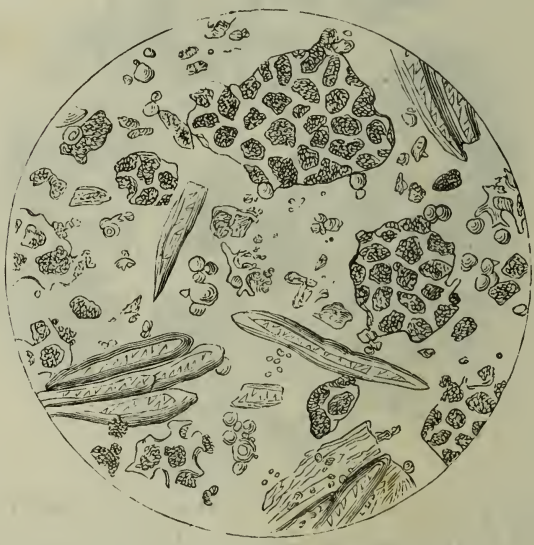
La fécule de pomme de terre entre comme on le voit à l'inspection de ce chocolat frelaté, dans une foule de falsifications. Heureusement elle ne perd

nulle part les caractères si faciles à saisir qui rendent les fraudes dont elle forme la base.

Il est presque inutile de dire que la fécule se trouve en *b*; en *a* nous avons représenté les fragments tirés de la fève du cacaotier.

CAFÉ NON FALSIFIÉ.

Le café est la poudre obtenue en pulvérisant le noyau de la cerise d'une jolie plante de la famille des rubiacées, après lui avoir fait subir une torréfaction préalable; mais aucune de ces opérations ne détruit l'agrégation de la fibre végétale, de sorte



qu'il est toujours possible de reconnaître la forme des cellules végétales dans lesquelles se trouve renfermé le principe aromatique. Le microscope est plus sûr encore que le goût lui-même, quoique les connaisseurs ne s'y trompent guère.

CAFÉ FALSIFIÉ.

Le nombre des substances susceptibles d'être introduites frauduleusement dans le café est trop grand pour que nous cherchions à en faire l'analyse. Nous avons pris un échantillon qui ne contient que

des substances innocentes pour la santé. La lettre *a* représente le petit nombre de substances venant du cafier. La lettre *b* a été réservée pour les fragments de chicorée, et la lettre *c* pour les grains de fécule provenant du gland de chêne.

THÉ FALSIFIÉ.

Voilà un échantillon de thé très-falsifié, mais point assez cependant pour que nous ne trouvions en *a* un morceau de feuille qui nous permettra de nous faire une idée de la forme de la substance normale. Cette falsification est très-complexe. En

b vous trouverez des grains de sable. En *c* des granules de fécule provenant suivant toute probabilité d'une céréale ; en *d* des fragments de riz ; en *e* des parcelles appartenant à une substance brillante d'origine inconnue; en *f* des cellules de curcuma; enfin en *g* de petits morceaux d'indigo?

THÉ ENTIÈREMENT FALSIFIÉ.

Voici une des fraudes les plus éhontées que l'on puisse imaginer, car il n'entre pas un atome de thé dans cette substance fantastique : en *a* vous voyez de la fécule qui provient du froment; en *b*

des fragments de la résine du cachou; en *c* vous reconnaîtrez même les petites aiguilles cristallines qui se trouvent quelquefois dans cette substance aromatique.

FARINE DE SEIGLE.

On pourra s'exercer à reconnaître la forme des granulations de la farine provenant des différentes espèces de céréales et de légumineuses. Avec quelque habitude, on arrivera à les discerner aussi sûrement que si, opérant à l'œil nu, l'on avait af-

faire à des graines entières. Une des farines les plus curieuses sera celle du seigle que nous représentons. Trop gros pour passer intacts entre les meules, les grains de fécule sont brisés. Ils éclatent en donnant naissance à l'étoilement caractéristique que nous avons cherché à figurer.

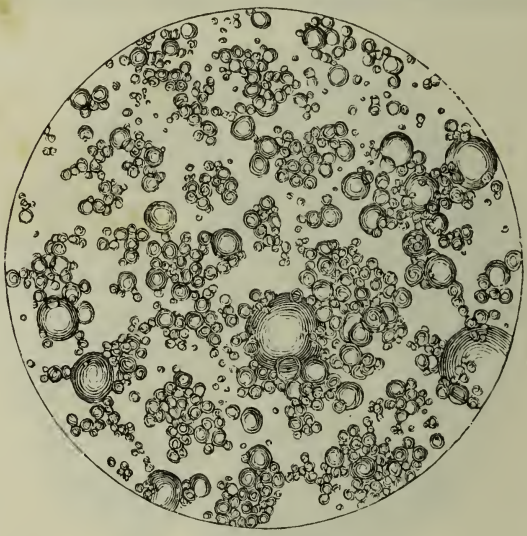
FARINE DE BLÉ.

Il sera très-utile de connaître la forme de la farine de blé normal. On verra très-bien avec un grossissement de trois à quatre cents diamètres, les petites granulations d'amidon que la meule a isolées. Nous appellerons également l'attention sur les fibres

provenant des cellules dans lesquelles l'amidon s'est produit. On pourra même apercevoir souvent les petits grains de sable provenant de la désagrégation à laquelle les meules les plus résistantes ne peuvent échapper pendant la trituration des grains.

LE BEURRE PUR.

Le beurre est fabriqué comme on le sait au moyen de la réunion de globules de matières grasses qui nagent dans le lait normal. Ces petits corps se réunissent l'un à l'autre sous l'influence du mou-

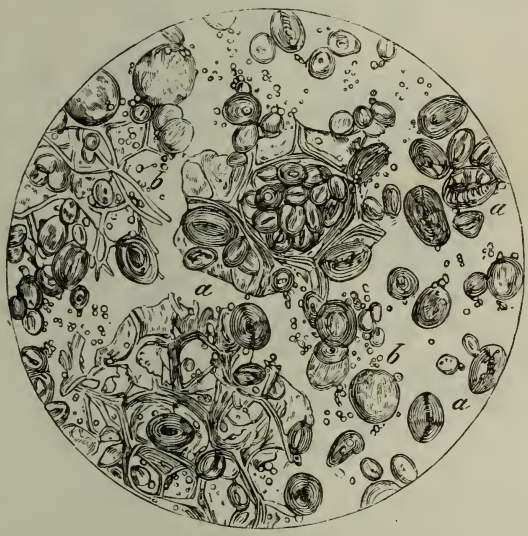


vement et de l'acide qui prend naissance dès que le lait est exposé à l'air.

On ne sera donc point étonné de reconnaître dans cette substance une forme analogue à celle des globules caractéristiques du lait normal auxquels la fabrication du beurre n'a fait que donner des dimensions plus grandes.

ERVALENTA DES ARABES.

On a souvent exploité la fantaisie de ceux qui aiment à se servir d'aliments pourvus d'un nom bizarre; le mélange suivant a été vendu 8 francs le kilogramme, jusqu'à ce que l'analyse permît de reconnaître les éléments qui le constituaient.



On s'assura qu'il y avait en *a* de la farine de lentille, et en *b* de la farine d'orge. Les amateurs pourront prendre plaisir à étudier l'*Ervalenta*, la *Semolina*, le *Racahout des Arabes*, le *Polamoüd des Turcs*, et autres mixtures dont la nomenclature serait trop longue.

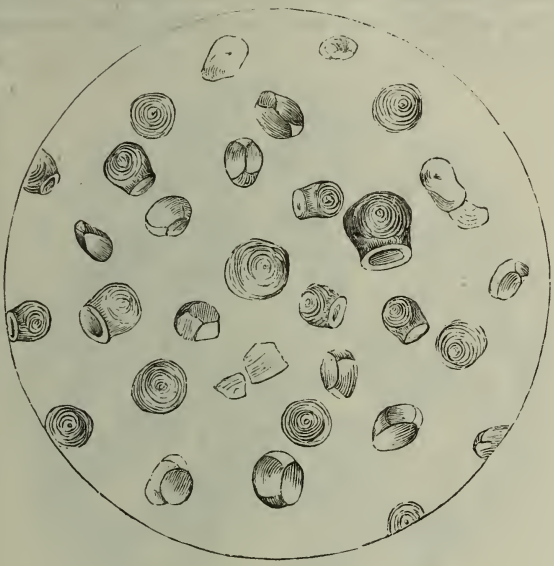
SAGOU.

Il est très-rare que le sagou nous arrive dans un état de pureté comparable à celui de l'échantillon que nous représentons ici. Cette substance se prépare de la même manière que la fécule de la pomme de terre, mais au lieu d'être extraite du

tubercule si commun dans nos pays, elle provient de la moelle d'une plante exotique de la famille des cycadées, qui a le port d'un palmier. La forme des grains est si caractéristique qu'il est impossible de les confondre avec ceux qui proviennent d'autres plantes.

SAGOU DE POMME DE TERRE.

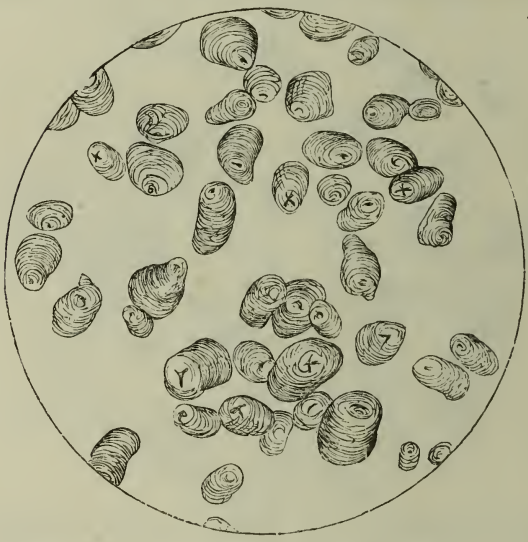
Il s'agit ici de la falsification très-grossière d'un aliment bienfaisant. Il est très-facile de reconnaître



dans cet échantillon la farine des grains d'amidon provenant purement et simplement de la pomme de terre.

ARROW-ROOT.

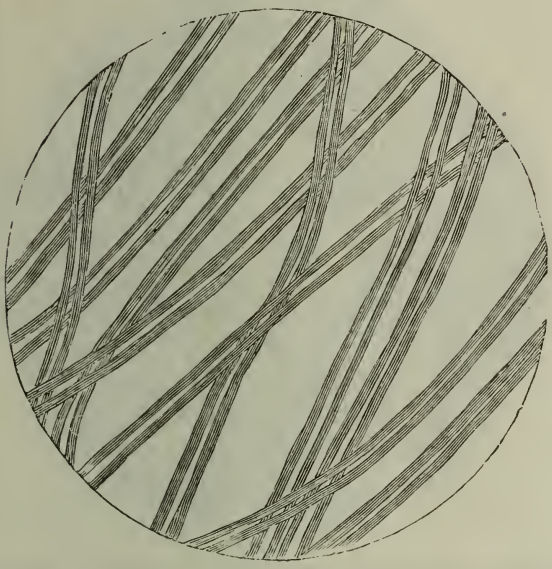
L'*arrow-root* est une de ces fécules réconfortantes que l'on a intérêt à bien connaître parce qu'elles viennent de loin, et sont par conséquent d'un prix élevé; elles doivent leur propriété à leur texture,



aussi bien peut-être qu'à leurs propriétés chimiques. On les obtient aux colonies et dans l'Inde en râpant les tiges souterraines du *maranta arundinacea*.

LA SOIE.

On peut dire que la soie est aux autres matières textiles, ce que l'or est aux autres métaux. Aussi ne pouvons-nous nous dispenser de donner une figure exacte d'une fibre aussi précieuse. Tout le monde sait que la matière qui la constitue sort de la bou-



che du ver du mûrier en deux brins solides, continus, soudés ensemble. Vous pourrez vous assurer aisément de ce fait en faisant mouvoir les brins de soie dans deux sens opposés pendant qu'ils seront soumis au microscope.

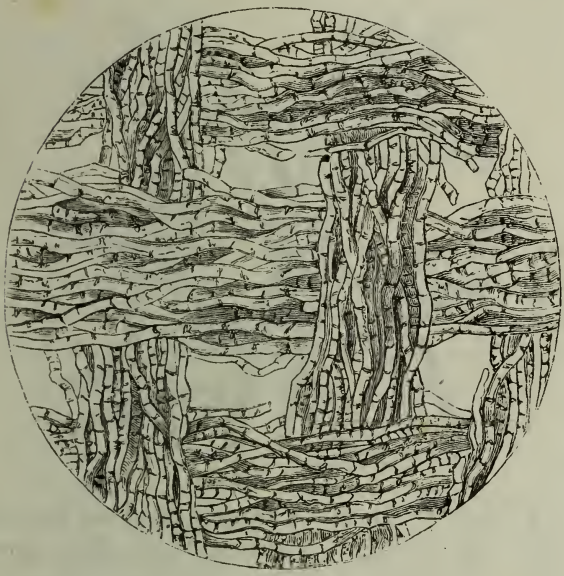
ÉTOFFE DE LAINE.

Nous avons représenté une étoffe de laine avec un grossissement suffisant pour montrer les brins avec les caractères que nous signalons ailleurs. Un des éléments les plus essentiels pour l'appréciation de

la valeur de cette textile est sa finesse, qui se détermine avec un micromètre. Vous pouvez admettre que le diamètre des poils varie communément de $\frac{1}{40}$ à $\frac{1}{65}$ de millimètre.

ÉTOFFE DE LIN.

Le microscope vous montrera dans la plus fine batiste, des tubes vasculaires, tirés de la tige du *linum usitatissimum* au moyen du rouissage. Ce procédé consiste à faire dissoudre la gomme qui retenait



ensemble ces filaments dont le diamètre ne dépasse pas un demi-centième de millimètre. Vous reconnaîtrez les tubes articulés, cloisonnés et cylindriques que nous avons cherché à représenter ici sous un grossissement de trois ou quatre cents diamètres.

LE CHANVRE.

Il est facile de voir que les fils de chanvre ressemblent au fil de lin avec cette différence que leur diamètre est deux ou trois fois plus gros, et que leur apparence est beaucoup plus grossière. En outre, au

lieu d'être cylindriques comme celles du lin, ces tiges sont presque quadrangulaires. Elles sont rudes au toucher. Les fibres que l'on voit avec le grossissement dont nous disposons leur donnent un aspect velouté.

VII

LA SCIENCE DES CHEVEUX.

On ignore généralement dans le monde même, de quelles variétés est susceptible la toison humaine. Ainsi le savant anatomiste Broca a plongé les anthropologistes dans la plus vive surprise, en présentant à la société de Paris une collection de chevelures d'hommes et d'enfants, de toutes les races civilisées ou sauvages. On y voyait, ternes et confuses, il est vrai, pour la plupart, presque toutes les teintes de l'arc-en-ciel, quoique le tableau de M. Broca ne contînt qu'une bien faible partie des échantillons que peuvent fournir les douze ou treize cents millions de frères qui habitent en ce moment la surface de la terre.

Mais les artistes capillaires n'avaient point attendu cette séance. On m'a raconté qu'un coiffeur de la capitale qui affectait des prétentions à la

science faisait depuis longtemps une collection des cheveux de ses clients. Il les classait méthodiquement par grosseur, couleur et par flexibilité.

Grâce à certains caractères que le microscope lui indiquait, notre coiffeur prétendait effectuer une sorte d'analyse phrénologique. « En effet, disait-il avec la gravité d'un Desbarolles, ces tiges tout imprégnées d'électricité vitale sont un prolongement de la personnalité, c'est l'âme qui s'épanouit au dehors! Coupez les cheveux, ce qui est entré n'en sort plus, vous avez donc emprisonné une portion de l'être vivant lui-même. Ceux qui aiment ne s'y trompent pas, ils connaissent bien le prix d'une natte! »

Lorsqu'il voulut choisir une femme, il se décida sur l'examen d'une mèche, dans laquelle il crut découvrir toutes les qualités qui distinguent une parfaite coiffeuse. Ce que c'est que d'avoir une foi absolue en son art! Notre homme qui avait pris le microscope pour courtier matrimonial, tira un excellent numéro à la grande loterie du mariage.

Nous ne partageons point les opinions évidemment trop professionnelles de cet enthousiaste, cependant, nous ne sommes pas de ceux qui s'imaginent que les cheveux doivent être considérés comme un inerte tégument destiné à tenir lieu d'un bonnet de coton.

On ne peut pas dire que les cheveux sont l'homme, mais peut-être sont-ils bien un peu plus la femme!

Avec quel orgueil les robustes Espagnoles laissent les rayons du soleil se jouer avec leurs tresses hardies si noires, si luxuriantes! Au contraire, la chaste beauté du Nord semble porter une chevelure toujours prête à rougir sous le souffle du zéphyr: on dirait que ces nattes dorées vont elles-mêmes s'évanouir sous le filet qui les recouvre.

Poil de la chauve-souris.

La nature n'aurait fait que sculpter les cheveux d'une vierge, dit, je crois, Saadi, dans un poëme peu connu en Europe, qu'elle aurait dépassé l'art humain autant que la vertu peut s'élever au-dessus de l'hypocrisie.

Qu'aurait donc dit l'illustre Persan, s'il avait pu voir au microscope les poils de l'ignoble chauve-souris?

La tige est enveloppée d'une espèce de collerette de membranes admirablement frangées. Ce sont des cornets emboîtés merveilleusement les uns dans les autres. Leurs bords extérieurs sont plissés avec une délicatesse qui ferait envie à nos élégantes; elles n'ont jamais porté de fichu aussi merveilleux. L'être le plus hideux n'est donc pas tout laideur. Il y a des coins et des recoins, dans lesquels les grâces se sont embusquées, mais il n'y a que le microscope qui puisse les voir sourire.

Ce n'est point évidemment pour donner satis-

faction à nos instincts artistiques que la nature s'est donné tant de peine ! Sans cela elle nous aurait donné des yeux assez perçants pour nous passer des besicles du sage.

Quel est donc le spectateur intelligent à qui ces merveilles étaient destinées ! Quel est donc l'être assez bien doué pour admirer sans lunettes les formes si fines qui échappent à l'arsenal de Nachet !

Voyez aussi la chenille incommode et nauséabonde qui dévore le drap de nos vêtements. Elle est couverte de poils formés par des cônes très-gracieusement plissés, enfilés les uns au bout des autres et formant comme un gracieux chapelet. La surface de chacun de ces segments si délicats est elle-même hérissée de pointes beaucoup plus délicates encore, et sans doute également articulées d'une manière étrange. Contraste incompréhensible, le microscope découvre dans la parure de cet être immonde, vil insecte ébauché, quelque chose qui fait songer à l'oiseau !

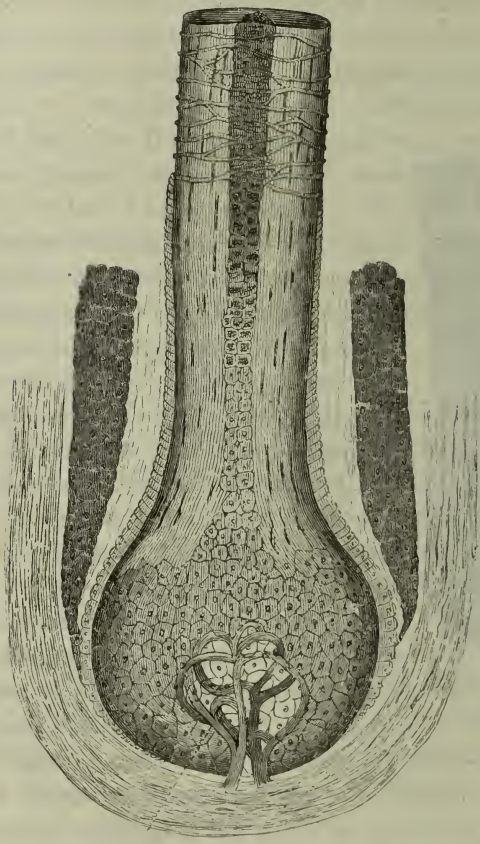
Mais les poils les plus merveilleusement travaillés sont peut-être ceux des rats et des souris, des plus petits mammifères. Il faut avoir foi dans l'infaillibilité du microscope pour se persuader qu'un filament, dont l'épaisseur ne dépasse pas quelques centaines de millimètres, est recouvert de plusieurs séries de plaques, très-finement sculptées et qui, par surcroît de luxe, ont été disposées en quinconce?

La laine des moutons, ces dociles et indolents esclaves, n'a point été sculptée avec autant de délicatesse. Mais que ces cylindres, que nous croyons unis, sont fouillés! Quel est le burin qui saurait détacher des centaines de franges dans la longueur d'un millimètre, franges si ténues que le cylindre a l'air uni comme s'il sortait du laminoir. Décidément l'art humain ne saurait consister à imiter la nature! Bornons-nous à profiter des trésors qu'elle met à notre disposition, sans chercher à lutter avec elle, et nous trouverons qu'elle ne fait rien qui ne soit susceptible de nous servir. Ainsi, ces franges, impossibles à imiter, servent admirablement dans l'industrie du feutrage. Des centaines, des milliers de crocs entrelacés lient les diverses tiges et forment un tissu qui n'est qu'un véritable buisson d'épines.

Poil de la souris.

Ne nous imaginons point que les cheveux dorés, si doux, si étincelants de séductions, soient fabriqués autrement que la laine onctueuse des brebis les plus vulgaires. Ces fils aériens qui semblent n'appartenir point à la terre, sont couverts de véritables écailles. On dirait des serpents mignons, si vous le voulez, mais enfin de véritables serpents. Le microscope vous montrerait une tête de Méduse!

Regardons maintenant les cheveux avec un intrument doué d'un assez fort pouvoir grossissant,



Racine d'un cheveu.

nous découvrirons sans peine une foule de lacunes, dont quelques-unes semblent remplies d'une espèce

d'huile colorée. Nous pourrons compter sur leur écorce une foule de rides, de stries circulaires analogues aux cicatrices que porte le tronc des palmiers; nous en compterons par milliers dans chaque centimètre de longueur, comme si la croissance de chacun de ces filaments avait été mille fois interrompue et reprenait mille fois son cours. Sans doute chaque fois que notre esprit se repose des misères de la vie, alors notre cuir chevelu se réveille! Les bulbes cachées dans la peau produisent un véritable flux de matière cornée. Que de causes troublent chaque jour la végétation de ces petits palmiers humains! Leurs racines sont bien voisines de la pulpe blanchâtre que nos passions entretiennent dans un état constant d'agitation. Est-ce qu'ils ne sont point entraînés dans le tourbillon de notre vie éphèmère et tourmentée! Est-ce que nous ne les sentons pas se dresser comme autant de sensitives, quand une tempête éclate sous notre crâne?

Supposons que le poil sorte de chair très-rapidement, il sera tout percé à jour, tant les lacunes deviendront nombreuses. Alors, en vertu de la sublime tendance de la nature à l'harmonie, on verra ces mailles du tissu capillaire se ranger en ligne, comme chez la souris, qui possède de longues files de lacunes gracieuses.

Si l'activité de la sécrétion grandit encore, les cellules grandiront aussi ; à force de grandir, elles finiront par se confondre, et les cloisons qui les

séparaient les unes des autres s'abîmeront sous leur propre poids. N'est-ce point ce qui arrive chez les oiseaux, dont la vie organique surexcitée par une respiration double, est poussée à une puissance supérieure.

Comme on le voit par ce qui précède, le philosophe peut rattacher par le microscope la fabrication de la plume à celle du poil. Les villosités, dont la présence nous a surpris sur les poils des moutons et des chauves-souris, semblent se retrouver chez l'oiseau, mais allongées par une espèce de force centrifuge que l'on suit d'espèce en espèce, et qui finit par donner naissance au duvet sans lequel l'aile frapperait inutilement l'air.

Vous aurez beau voltiger du paon à l'aigle, de l'oie au canard, vous ne découvrirez jamais dans leur plumage des éléments dont les analogues n'existent point en principe chez l'homme. Par cela seul que nous vivons au milieu d'êtres qui partagent notre patrie terrestre, nous devons reconnaître chez tous les traces de l'art employé par la nature qui nous a produits nous-mêmes. Le microscope nous apprendra à retrouver ces règles sublimes, dans les fonctions les plus humbles, dans les sécrétions les plus accessoires, où elles ne sont que plus frappantes.

Les naturalistes les plus incapables de rendre sérieusement hommage à la majesté des grandes lois générales, sont en quelque sorte préparés à confesser qu'il existe une liaison intime entre le

développement de la masse encéphalique et celui de l'instinct. Les plus ignorants sophistes confessent que la disposition du tube intestinal et celle du système musculaire agissent l'une sur l'autre. Il n'est pas besoin de lunettes, ni même de loupe, pour comprendre que le paisible ruminant serait fort embarrassé d'avoir des griffes comme le lion; que le lion mourrait de faim, même avec ses dents terribles, si les extrémités de ses membres étaient emprisonnées par des sabots pareils à ceux de l'antilope; mais ce qui dépasse toutes les prévisions des plus sages, c'est de retrouver sous le microscope, dans des poils quelquefois invisibles à l'œil nu, la plus merveilleuse harmonie. L'organe même caché est toujours adapté à la fonction d'une façon si complète, qu'il est impossible de dire si c'est l'une qui a créé l'autre!

La plume couvre l'oiseau, parce que l'oiseau peut développer une force musculaire suffisante pour l'utiliser. Si la force musculaire n'est pas inutile, c'est que la plume est un organe assez léger, assez résistant, doué de toutes les qualités requises pour la locomotion aérienne.

Soumettez au miscroscope les écailles des poissons, vous verrez par un autre exemple qu'il y a toujours unité dans le but vers lequel l'organisme semble toujours se précipiter.

Destinées à protéger des êtres qui vivent dans un milieu cinq ou six cents fois plus dense que l'air, les écailles ne peuvent recevoir la forme

légère et flexible des plumes. Elles sont donc repliées les unes sur les autres, disposées comme les tuiles ou les ardoises qui garnissent les toits de nos maisons. Quoique renfermées dans un replis de la peau, ces concrétions cornées sont fixées individuellement par surcroît de précaution, et mieux sans aucun doute que ne le sont les plaques de nos frégates cuirassées.

Vous pourrez aisément constater que la matière qui compose ces petits boucliers s'est déposée par couches successives. Vous verrez une écaille mère située au sommet d'une série de gradins, car les lames débordent les unes sur les autres, de manière à laisser voir tous les feuillets qui sont venus se coucher les uns au-dessus des autres. Ce n'est pas tout; car le microscope nous révèle également avec quelle merveilleuse harmonie la forme des parties influe sur celle des boucliers qui sont chargés de les protéger! Aussi pourrait-on faire une curieuse collection, non pas seulement en réunissant les écailles des poissons de différentes espèces, mais en mettant à côté les unes des autres des écailles prises sur les différentes parties des mêmes individus. Notez que les différences de coloration ajoutent un nouveau charme à ces changements de forme; c'est de la variété à la deuxième puissance. Si les oiseaux l'emportent pour les formes, les poissons sont incomparables pour les nuances. Chaque être a donc, le microscope vous le fera comprendre, son genre de

beauté particulier, tenant aux conditions spéciales de sa vie. Ces jeux de lumières sont dues à un pigment sans doute nécessaire pour maintenir l'exclusion du liquide, et qui a peut-être son analogue dans la matière colorante particulière à la peau de l'homme. Ce pigment brille à travers l'épiderme nue, mince et lisse qui recouvre l'écaille, comme le ferait un vernis à la gomme-laque. En le regardant du reste avec un instrument doué d'un fort pouvoir grossissant, vous verrez sans doute qu'il se compose d'une substance onctueuse. Mais nous ne pourrions vous guider plus longtemps dans ces recherches sans négliger une foule d'objets qui réclament également notre attention.

VIII

LA CORNE.

Si l'on demandait à un philosophe quel est le métal le plus utile à l'humanité, il répondrait sans hésiter : ce n'est ni le cuivre, ni l'argent, mais le fer ; le fer qui prend tant de formes différentes, qui se transforme en tant de manières, qu'on dirait que les métallurgistes qui le manient si bien ont découvert la pierre philosophale.

La corne, c'est-à-dire l'os extérieur, est bien pour la vie de la série animale ce que le fer est pour celle des sociétés. Comme le fer, la corne est susceptible de recevoir non-seulement une foule de formes différentes, mais encore un degré de dureté proportionné aux usages auxquels elle est destinée.

Son principal rôle est de servir de matière première pour les instruments de massacre et de pil-

lage, de déchirement. Cependant c'est sous cette forme aiguë, tranchante, horrible, qu'elle a été l'instrument béni du progrès.

Ces becs d'acier des rapaces, ces griffes des grands carnassiers semblent avoir été aiguisés par le génie du mal. Toutefois ils ont plus vigoureusement servi à l'évolution du monde que l'épaisse carapace, inerte instrument de conservation.

Si ces armes terribles n'avaient déchiré les faibles et les indolents, la terre eût été encombrée de ruminants décharnés se disputant un brin d'herbe, broutant la plante aussitôt qu'elle arrive à fleur de terre. Si les chèvres, les chevaux sauvages, les gazelles ont conservé leur grâce et leur finesse, c'est qu'il leur a fallu de l'énergie dans les jarrets, la délicatesse de l'ouïe, la pénétration des regards pour échapper à la dent meurtrière admirablement servie par des griffes aiguisées. C'est que, grâce à la corne, leur vie fugitive a été une gymnastique constante.

Nous ne saurions donc mieux utiliser le microscope, que de l'employer à l'analyse d'une substance qui joue un si grand rôle dans la lutte éternelle! Enlevons-donc délicatement, je dirai presque avec respect, un fragment du métal vivant. Nous reconnaîtrons sans peine qu'il est formé par un tissu, net, ferme et soyeux, ressemblant à celui des laines damasquinées de l'Orient.

Ajoutez à vos lentilles la raison, cet instrument d'optique intellectuelle dont le grossisse-

ment est infini, vous comprendrez alors nécessairement que la construction des organes de proie des grands destructeurs est le fruit d'une mécanique en quelque sorte transcendante.

Plus terribles qu'elles ne conviennent à la spécialité de l'être, les armes que la nature lui aurait données d'une manière trop libérale n'auraient fait que le surcharger inutilement d'un poids gênant, compromettant, comme le serait l'épée de Charlemagne pour une main ordinaire.

Nos grands artisans de carnages n'ont point encore découvert la meilleure armure à donner aux soldats, et depuis Caïn l'art de la destruction est toujours en progrès! Chaque animal, quelque hideux qu'il soit, est toujours sorti des mains de la nature aussi parfaitement armé qu'il devait l'être pour jouer son rôle dans l'harmonie universelle. Dans le monde infini, il n'y a point de place pour celui qui ne sert pas à quelque chose.

La nature n'a refusé à aucun de ces animaux bizarres tout ce qu'elle pouvait leur donner. Mais dans ses armements elle n'a pas dépensé le moindre luxe inutile. Voyez la différence qui existe entre l'ongle du faucon et le misérable crochet à l'aide duquel la chauve-souris se suspend aux moindres aspérités du mur. On sent que ces animaux deshérités disparaîtraient rapidement de la surface de la terre, s'ils ne pouvaient compter sur la complicité des ténèbres.

La trame de leur ongle crochu semble surchar-

gée d'obscurité, tandis que le tissu du faucon est, pour ainsi dire, tout imprégné de lumière !

Le microscope nous permet d'étudier la construction de ces outils, si bien adaptés à l'industrie du propriétaire que quelquefois il semble en être le gardien plutôt que le possesseur.

Jamais l'imagination d'un Breughel en délire n'aurait pu rêver un être aussi repoussant que ce monstrueux fourmilier. A peine s'il sait se traîner; je n'ose dire qu'il rampe de peur d'injurier les serpents; le malheureux ne vit que pour veiller sur le fil de son ongle, aigu, tranchant comme un rasoir. Qu'il entame par un mouvement précipité l'instrument qui est à la fois son levier, son pic, sa pioche, le voilà condamné à la plus sûre et à la plus cruelle des morts ! Le salut de son estomac l'oblige à conserver intact le sceptre aiguisé avec lequel il doit régner en dévorant un peuple, comme les rois du bon Homère.

Mais que les ongles soient droits comme ceux du singe, crochus comme ceux du perroquet, aplatis comme ceux de l'homme, comprimés verticalement comme ceux du chat, fixes comme ceux du chien, mobiles comme ceux de la panthère, ils offrent tous une certaine uniformité de texture, que vous reconnaîtrez au milieu de l'infinie variété des détails. Vous trouverez, le microscope aidant, comme un air de famille entre le tissu rose délicat qui couronne les doigts de la jeune fille et l'ongle tendre, racorni du rapace.

Épées, glaive, tenailles, ciseaux ou diamants plus soyeux que la corolle du lis, plus limpide que la lame de mica, ils semblent formés de poils agglutinés, fondus les uns avec les autres. Mais pour obtenir ce résultat, la nature a procédé comme toujours; elle a fait manœuvrer ces légions que le monde microscopique nous révèle à chaque instant.

Vous seriez certainement effrayés si vous vous proposiez de compter combien de poils entrent dans les lames tranchantes qui garnissent la patte du lion. Aussi ne vous engagerais-je pas à essayer de faire ce dénombrement pour le bois de la tête d'un cerf, car la corne est la sœur de l'ongle, formée d'un peu moins de chair et d'un peu plus de la matière des os !

Supposez que des brins d'herbe se mettent en tête de se coaliser pour former un palmier. Il faudrait réunir moins de tiges peut-être qu'il ne coûterait de poils, pour compléter la couronne osseuse d'un bélier ou d'un taureau.

Précisément, parce que l'individualité des poils persiste malgré leur réunion, la corne est un des objets les plus curieux que vous puissiez imaginer. Vous verrez naître le plus souvent autour de chaque tige élémentaire, une espèce d'arc-en-ciel ébauché par la lumière polarisée.

La corne de rhinocéros, que nous avons déjà signalée, est un des objets qui se couvrent le plus facilement de ces merveilleux iris.

Coupez, taillez, rognez comme vous l'entendrez, transversalement, longitudinalement, vous mettrez toujours en évidence des teintes nouvelles, des nuances imprévues.

Quoique solidaires, ces poils soudés ensemble, n'en restent pas moins soumis aux mêmes lois organiques que s'ils étaient restés isolés : tout comme leurs frères, qui dispersés sur l'épiderme, la recouvrent et la protégent, ils sont assujettis à la grande loi de la mue : c'est parce qu'ils héritent de cette défaillance organique que le diadème osseux des rois de nos forêts, tombe aux pieds des majestés découronnées. Mais ne demandez point à l'analyse micrographique de vous donner la raison de ce phénomène annuel. Ce n'est point elle non plus qui pourra vous dire pourquoi des millions d'organes cachés travaillent avec une activité fébrile, et remplacent la ramure tombée par une ramure plus belle encore quand le cours des saisons ramène la terre dans les mêmes points de son orbe. Mais elle pourra vous montrer les milliards d'organes qui sont cachés dans l'épaisseur du derme et qui tirent du sang les matériaux nécessaires, à son incessante réparation.

Nous voyons les phénomènes intimes s'effectuer devant nous, avec une sûreté, une précision bien supérieure à ce que nous pourrions imaginer de plus parfait, si nous étions obligés de nous contenter de la vue des Aristote et des Platon.

La puissance de notre vue artificielle fait par-

courir à notre intelligence une nouvelle étape dans l'explication du Cosmos, mais elle ne nous donne la clef d'aucune chose. Si nous sortons du cercle, c'est pour nous trouver renfermés dans un cercle qui contient le premier : ce n'est point parce que nous sommes réellement affranchis.

IX

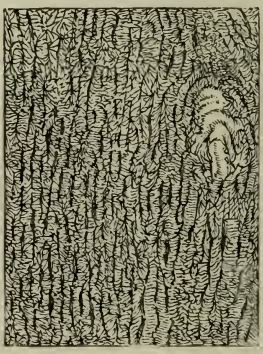
LES OS.

Vous avez sans doute admiré plus d'une fois la sensitive, cette poétique plante symbole des esprits excellents qui éprouvent, au milieu de ce monde imparfait et corrompu dans lequel nous vivons, ce que l'on pourrait appeler l'attraction des sphères supérieures. Nous allons vous montrer en quelque sorte un spectacle inverse. Ce qui envahit l'intérieur de notre corps, et ce qui se développe surtout d'une manière merveilleuse au milieu de nos organes de mouvements, c'est une véritable végétation osseuse.

Nos muscles sont attachés à des espèces de roseaux, qui se glissent au milieu de notre chair. Sans elle qui ne peut bouger, nous serions condamnés à ne jamais changer de place. C'est à elle, l'insensible, que revient le soin d'envelopper

les filaments nerveux qui, prolongeant notre cerveau, le mettent à la portée de toutes les impressions venant du dehors. Ce sont des tiges analogues à celles des arbres qui servent de véhicule à la pensée.

Pour étudier la structure des différentes parties du squelette, il faut donc s'y prendre à peu près comme si l'on faisait l'anatomie d'une plante



Section de l'humérus d'une tortue.

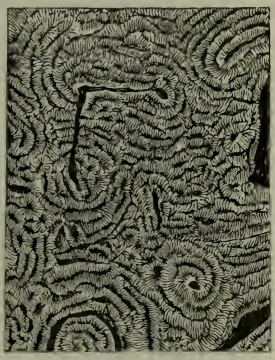
Quoique singulière, cette botanique offre pourtant plus d'un rapport avec celle dont s'occupait Linnée.

Tranchez vigoureusement dans l'épaisseur de l'os des lames très-minces; usez, autant que vous le pourrez, sur des verres, ces fragments que vous aurez pris préalablement aussi ténus que possible, et auprès desquels, une feuille de papier est un monstre d'épaisseur. Ne négligez rien pour laisser librement passer la lumière, cette justice du ciel.

Tenez, voilà un morceau du squelette d'un cheval que nous allons inspecter à l'aide d'un grossissement de quelques dizaines de diamètres, presque rien, de quoi donner à un mouton la taille d'un éléphant.

Vous n'aurez pas besoin d'une grande habitude pour reconnaître dans cette substance la trace d'une disposition tout à fait régulière qui ne saurait être l'effet du hasard sans un miracle plus grand encore que celui d'une formation ordonnée harmonieuse.

Les cavités, qui apparaissaient comme de simples ponctuations peu intéressantes, sont devenues des cavernes dont la forme nous surprend et nous enchante.



Section de l'humérus d'un renard.

Augmentez le grossissement, vous verrez apparaître des fissures qui se croisent comme une foule de ravins se donnent rendez-vous dans chacun des lacs de la Suisse.

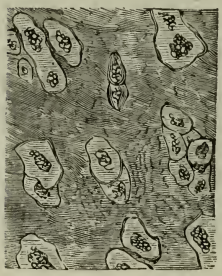
Pourquoi ces fentes? Pourquoi ces lignes saccadées et tortueuses? Pourquoi ces axes à peu près parallèles? Ne croyez point aller jusqu'au bout et épuiser ce mystère par un autre tour de force d'optique. Même en employant le microscope plongeant d'Amicis, qui est notre dernière ressource, il restera toujours un nuage que jamais lentille ne saurait faire dissiper sans un secours étranger.

Faites arriver une gouttelette d'huile entre deux lames de verre, simple subterfuge à la portée de

tous, la scène sera transformée; l'os s'illuminera pour ainsi dire jusque dans ses dernières molécules.

Chacun des petits vides allongés devient un véritable centre brillant, qui se montre entouré d'un inextricable réseau de lignes infiniment déliées.

C'est encore tout un monde dont cet artifice, pourtant si simple, permet d'entrevoir la présence.



Section du temporal d'un singe.

N'avais-je pas raison de vous faire remarquer tout à l'heure combien le métier de révélateur est aisé pour ceux qui tiennent en main le microscope.

La nature, ainsi que vous devez le comprendre au moyen de cet exemple, n'aime point à être forcée par des voies directes. C'est dans les chemins de traverse que certains philosophes, grands batteurs de buissons, trouvent bien souvent à détrousser la vérité, que toutes les académies du monde poursuivent inutilement dans les routes battues.

Je comparerai volontiers ces divers canaux, mis en évidence par l'action de l'huile, à un menu système d'irrigation, de drainage, comme vous le voudrez. Certes les agriculteurs des meilleurs comtés agricoles d'Angleterre n'ont pas multiplié

leurs tubes de terre plastique avec un luxe comparable. Cette magnifique perforation pratiquée dans tous les sens ne serait cependant qu'une erreur manifeste de la nature, si la nutrition n'était utile à ces masses inertes qui constituent notre ossature. Mais que dis-je! pourquoi parler d'inertie au milieu même du règne de la vie ! N'est-ce point en quelque sorte proférer un blasphème?

Si vous doutez encore que la nutrition soit aussi nécessaire au tissu osseux de notre squelette qu'à notre chair elle-même, je vous conseillerai de prendre la peine d'examiner l'os quand il est encore à l'état frais, c'est-à-dire tout imbibé de sucs nourriciers.

Os de l'oreille d'une souris.

Une fois sur la piste de ces organes, qui servent de véhicule au fluide vivifiant, vous reconnaîtrez qu'il se trouve partout dans l'épaisseur de nos os une foule de vaisseaux capillaires séparés de la concrétion minérale par une espèce de coussin élastique destiné à éviter les chocs des parties molles contre les corps durs et résistants.

Que de précautions la nature n'a-t-elle pas à prendre pour assurer la pénétration des fluides vivants, dans une matière tellement difficile à dés-

agréger que la mort elle-même ne peut l'entamer qu'après une longue suite d'années, de siècles même, dans des circonstances favorables à leur conservation.

Si vous trouvez que les incrustations calcaires vous gênent, vous pouvez facilement vous en débarrasser. Vous n'avez qu'à employer l'aide de l'acide chlorhydrique. Suffisamment affaibli, ce dissolvant terrible respectera religieusement la trame, qu'il met à nu.

Os de l'oreille d'un caniche.

En agissant ainsi, vous ne ferez que retourner à l'état primitif, car le petit vertébré ne débute point dans la vie avec un squelette tout formé. Les parties qui doivent composer la base résistante de l'organisme, sont pour ainsi dire ébauchées avec une matière qui n'est point chair, mais qui n'est pas non plus os.

L'être commence par posséder ce que l'on pourrait appeler une charpente provisoire, bonne pour l'époque où il n'a pas besoin de marcher, par cette raison bien simple que la mère s'acquitte de ce soin pour lui.

C'est petit à petit, grain à grain, que ces cartilages se chargent d'une substance qui possédant la dureté d'un rocher, n'a besoin que d'être soutenue par une trame suffisamment mince et assez

adhérente. Voilà des granulations osseuses qui se rangent en file. Elles se multiplient comme les mousses que l'on voit grimper le long des vieux murs.

Bientôt ces files se trouvent tellement serrées les unes contre les autres, que le cartilage recouvert comme d'une espèce de feutrage rocailleux, perd toute sa transparence. Si l'ossification marche encore, ce n'est plus bientôt qu'une masse presque homogène que vous avez devant vous.

Jamais je ne passe dans une tranchée pratiquée à ciel ouvert dans des terrains stratifiés, sans rêver à la majesté des causes secrètes qui ont travaillé pendant des millions d'années pour produire cette série de feuillets à travers lesquels nos ingénieurs ont introduit nos rails.

La locomotive ne court point assez rapide pour m'empêcher d'éprouver un sentiment vague de l'immensité des périodes nécessaires à l'accumulation de ces assises rangées les unes au-dessus des autres.

Dans notre voyage à travers les os, nous serons frappés de rencontrer une disposition tout à fait analogue, que je dirai même beaucoup plus admirable encore.

En effet, nous pourrons compter peut-être plus de stratifications entassées dans la section du fémur ou du tibia, que dans les plus merveilleux déblais.

En outre, ces strates organiques ont été déposées dans un sol qui, quoique vivant, n'a jamais été

troublé par la moindre convulsion volcanique ; noyées au milieu de notre chair, elles ont gardé toute leur régularité virginale.

Qu'est-ce qui donne le mot d'ordre à ces multitudes de concrétions circulaires, pourquoi viennent-elles se ranger autour de chaque canal capillaire ? Quels sont donc les organes infatigables qui tirent nuit et jour des éléments du sang, la pierre et le mortier nécessaires pour cette patiente édification de la charpente ? Si vous aviez le loisir d'examiner les pièces osseuses, nous saisirions la nature sur le fait ; nous verrions que la membrane qui tapisse l'os n'est point là comme un manteau de luxe, comme un drap inutile. Elle travaille activement à la conservation de l'organe rigide, à sa nutrition, à sa réparation. C'est ainsi que les polypes gélatineux de la mer des Indes élèvent des continents qui serviront peut-être un jour de patrie à des peuples moins barbares que les hommes de nos âges. Une différence pourtant capitale, c'est que le polype travaille du dedans au dehors, parce qu'il est obligé de se tenir à l'abri du mouvement des vagues. Rien ne vient troubler le travail de la chaîne vivante qui enveloppe son œuvre de ses replis ; ici c'est la soie qui sert de bouclier au fer.

Nuit et jour cette membrane infatigable veille sur l'intégrité de notre squelette que l'on croit définitif, mais qui se renouvelle sans relâche.

Est-ce que Flourens ne nous a point montré avec

quelle rapidité les os des lapins nourris de garance, se colorent en rouge ?

Cette teinture infiltrée par les capillaires, dont le microscope nous a révélé la présence, est un symptôme que nous ne nous sommes point laissé induire en erreur en déclarant que la vie se trouve partout dans l'être. N'est-ce point la vie qui produit l'incessante rénovation des parties les plus profondes, de celles qui sont douées de la dureté la plus prodigieuse ?

Il ne faut donc pas s'étonner qu'un savant ait trouvé moyen de reconstruire grain à grain les os détruits par quelque accident, rongés par quelque maladie.

C'est la plante qui repousse tant que la racine a été respectée.

Quoi, vous hochez encore la tête en signe d'incrédulité !

Du moment que vous saviez que les os peuvent être considérés comme des plantes auxquelles leurs racines ont fait une gaîne, vous deviez vous attendre à ce que de hardis praticiens viendraient bientôt fonder une nouvelle espèce d'agriculture.

Croyez-vous que les organes qui entretiennent l'os dans la vie normale jouent un rôle essentiellement borné au remplacement quotidien des matériaux usés ?

Est-ce que le maçon qui se montre assez habile pour réparer une maison vivante, qui renouvelle les pierres tous les cinq ou six ans, sans que les lo-

cataires s'en aperçoivent, ne saurait pas construire un bâtiment neuf? Qu'on lui donne les moellons et le mortier, puis qu'on le laisse dresser son échafaudage ; bientôt l'on verra ce qu'il sait faire.

X

LES DENTS.

Les premiers anatomistes qui s'occupèrent des dents, crurent devoir demander pardon à leurs lecteurs de la liberté grande qu'ils prenaient de les entretenir d'objets de si mince importance, de ces menus osselets que l'on pourrait appeler les ouvrages avancés du squelette. A cette époque, personne ne se doutait encore du prix que vaut la place disponible dans le microcosme, c'est-à-dire dans ce tout indivisible, qui doit être assez puissamment organisé, non-seulement pour vivre et penser, mais encore pour porter la pensée et la vie en un point quelconque du globe.

Aujourd'hui la science des dents, l'*odontologie* a conquis son droit de cité dans l'histoire naturelle, et nous en pourrions fournir mille exemples saillants.

Le grand paléontologiste Owen a rédigé un ouvrage qui aurait suffi pour assurer sa réputation, et qui ne traite absolument que de cet infime détail de l'organisme.

La science dentaire possède à Londres un organe qui trouve dans sa spécialité une assez riche moisson d'expériences pour donner chaque jour des articles intéressants. C'est en analysant la forme d'un os, qui ne pèse pas autant qu'une pièce de vingt sous, qu'un Cuvier peut reconstituer un être inconnu ! s'il est vrai de dire avec Buffon le style, c'est l'homme, il l'est plus encore de s'écrier : la dent, c'est l'animal !

Nous ne saurions donc mieux employer le microscope qu'à retrouver nos droits à l'empire du monde inscrits sur les molaires et les incisives qui couronnent l'édifice de notre mâchoire.

La dent parfaite est plus que trinaire. Elle se compose d'au moins quatre éléments distincts, cinq même selon certains anatomistes. Nous montrons en riant des os extraordinairement façonnés et fabriqués avec un art tout spécial. En effet, ils ne sont point comme les os ordinaires noyés dans la chair qui les garantit aussi bien de l'action des chocs que de celle de l'oxygène. Leur fonction est d'exercer des efforts qui fausseraient les leviers les plus résistants de notre machine motrice, quoiqu'ils soient garantis par le tampon élastique de graisse, excellent artifice pour atténuer la rudesse des contacts.

Fidèle à ses grands principes d'économie, la nature gradue la solidité des corps organisés avec l'intensité des efforts qu'ils sont appelés à supporter.

L'extérieur est revêtu d'une espèce de vernis impénétrable, formé de prismes très-serrés, appuyés les uns contre les autres et aussi difficiles à séparer les uns les autres qu'à entamer individuellement. La nature a trouvé moyen de faire un ensemble inattaquable avec des fragments qui n'ont pas deux millièmes de millimètre de côté. A ce compte, vous pourriez voir combien de millions de pièces s'étalent sur la plus modeste de nos incisives.

Mais peut-être n'est-il pas bon de remuer sans nécessité des chiffres pareils. Craignons de nous laisser saisir par le vertige de l'infini, qui après tout n'est pas moins dangereux que les autres.

Dessous cette première couche s'en trouve une seconde encore très-dure et très-serrée, quoique la résistance diminue en général, à mesure que l'on pénètre dans l'intérieur de l'organe.

La partie la plus intime que nous retrouverons derriere cette seconde écorce est une sorte de trame cartilagineuse, semblable à celle qui constitue les autres parties du squelette. C'est elle qui gonflée de sels calcaires, devient non-seulement os, mais encore s'il est permis de s'exprimer ainsi : *os cuirassé!*

L'on connaît bien des animaux qui déchirent

leur proie avec facilité, quoique leurs dents ne soient pas si fortement incrustées que les nôtres; Mais ces êtres sont faits pour dominer dans le sein des eaux, milieu peu favorable à la constitution d'animaux énergiques et fortement trempés, habité par des myriades d'espèces inintelligentes et voraces, dont les chairs sont molles et flasques. Des serpents très-redoutables ont leur mâchoire armée de simples crochets, une sorte de lancette destinée à égratigner la peau, et qui n'est pas constituée avec autant de luxe et de solidité que la moindre de nos incisives. Dans ce cas, hâtons-nous de le dire, la dent ne sert qu'à ouvrir le passage au venin, qu'une race favorisée et dominatrice ne pouvait peut-être sécréter sans déroger!

Toutefois, il en est des dents comme des autres organes. Ce serait une immense erreur que de croire que chacune de celles qui appartiennent à notre espèce, est supérieure à tout ce que nous pouvons trouver de plus parfait dans la série animale. Le petit dieu de ce monde n'est point une collection de chefs-d'œuvre; il ne règne que par l'ensemble de toutes ses facultés.

Avouons avec franchise que le microscope nous oblige d'admettre dans la défense de l'éléphant le produit d'un art beaucoup plus raffiné que celui qui a présidé à l'armature de nos maxillaires.

Nous verrons très-distinctement, dans la mâchoire de ce quadrupède géant, ce que je ne craindrai pas d'appeler une espèce de creuset organique

et que l'on nomme la glande. Voilà le berceau de la défense, le foyer où la circulation apporte sous forme liquide, les éléments de la concrétion dentaire; c'est par le dépôt d'un cône très-petit que commence tout le travail. Ce petit embryon ne tarde point à être revêtu d'un premier cornet d'ivoire, que vient à son tour recouvrir un second tube de même forme et modelé sur lui. Les cornets succèdent aux cornets, les nouveaux venus ayant constamment des dimensions suffisantes pour enrober tous les autres. C'est ainsi que d'année en année le chêne s'enrichit d'une enveloppe nouvelle qui à son tour vient se déposer sur l'écorce.

La défense prendra une forme à peu près cylindrique lorsque les limites transversales de son developpement se trouveront atteintes; alors nous la verrons sortir tout d'une pièce comme un palmier dont le tronc monte lentement vers le ciel. Jusqu'à ce qu'elle ait atteint sa longueur normale, l'activité de l'organe générateur se maintient dans le même état de surexcitation. Heureusement pour l'éléphant lui-même cette nouvelle période s'arrête un jour, la fièvre créatrice s'éteint peu à peu, et la dent se termine par une pointe qui reste solidement enfoncée dans la chair.

Quoiqu'elles poussent toujours, les dents des rongeurs n'atteignent pas ces dimensions monumentales, parce qu'elles sont limitées dans leur développement par les frottements auxquels elles sont soumises. En effet, elles sont pour l'humble

convive, rat ou castor, ce que l'ongle aigu est pour le fourmilier, l'arme à l'aide de laquelle il conquiert sa place au banquet de la vie. Grâce à cette persistance de l'activité des glandes, le rongeur peut user de ses dents avec prodigalité sans craindre de se trouver dépouillé, mais cette faculté même n'est point tout à fait sans danger.

Il peut arriver qu'une des incisives de la mâchoire supérieure soit brisée par quelque accident, tellement grave que la racine même soit emportée. Sa partenaire n'aura pas l'intelligence de s'arrêter à point nommé; bien au contraire, elle profitera de tout l'espace qui s'ouvre devant elle, car il n'y a que la dent qui puisse faire obstacle à la croissance de la dent. De même qu'il n'y a que le diamant qui puisse user le diamant.

Cette incisive émancipée va donc monter droit devant elle jusqu'à ce qu'elle se recourbe sous son propre poids. Alors elle finira, on en a vu des exemples, par perforer le crâne du malheureux rongeur, succombant devant l'indomptable activité de sa mâchoire.

Ce qui nous a sauvé, ce qui a compensé la faiblesse de nos biceps, la petitesse de nos tibias, ce n'est donc point la supériorité de telle ou telle dent, mais la parfaite harmonie de la formidable rangée d'osselets qui garnit nos mâchoires, c'est la prodigieuse variété de leurs aptitudes. Il ne manque pas une seule note à notre gamme de destruction.

Encore un mot pour terminer cet article sur lequel les préparations microscopiques vous permettront de vous étendre à votre aise. Si vous comprenez l'importance du système dentaire, vous conviendrez que l'enfant qui conserverait, par impossible, jusqu'à la fin de sa carrière, des dents provisoires, mériterait à peine d'être classé parmi la race humaine. Ce serait certainement un être compromettant à une époque où nous nous sentons serrés de près, par les gorilles et autres espèces marchant derrière l'ambitieux anthropoïde. Le plus sage serait de repousser une recrue aussi anomale et de la traiter comme feraient les grenouilles d'un têtard qui s'obstinant à garder sa forme de poisson, voudrait pourtant figurer dans la noble race des batraciens. Vous devez avouer en outre que le travail de la seconde dentition doit être considéré comme une sorte d'équivalent des métamorphoses que subissent les insectes. Vous cesserez de vous étonner de l'ébranlement qu'éprouve la nymphe humaine, lorsqu'elle traverse les épreuves nécessaires pour la fabrication de ses armes définitives.

XI

LA PEAU.

Nous engageons vivement les amateurs de formes à la fois bizarres et régulières, à ne point négliger l'étude microscopique des coquillages. Le manteau des espèces les plus vulgaires, les moules, les huîtres, les limaçons founiront des points de vue, des sites, des paysages ; il y a de quoi s'égarer pendant de longues heures en suivant ces vallées à l'éclat bleuâtre, au reflet diamantin. Étudiez la nacre, matière de la perle étalée en forme de coupe, sur laquelle repose la chair comme en un divin berceau, digne d'abriter Vénus lorsqu'elle flottait à la surface des océans.

L'on dirait que le minéral qui sert d'enveloppe et de gaîne à la vie, se pique d'honneur. Il sent le besoin de se montrer digne d'un si glorieux voisinage. Cependant la carapace n'a que deux qualités

à remplir : ne pas écraser celui qui la porte, et isoler l'être d'une manière suffisante pour ne pas blesser ses tissus. Qu'elle soit à la fois légère et solide comme toute bonne cuirasse, voilà son but rempli d'une façon tout à fait satisfaisante. Mais ce système de résistance passive, est pour ainsi dire l'enfance de l'art. Car l'être enfoui dans le fond de sa coquille, ne peut conquérir qu'une idée bien imparfaite du monde extérieur.

L'homme, ce flambeau de la nature, ne pouvait végéter derrière un inerte rempart, pesant vingt fois plus peut-être que la masse charnue réellement vivante. Du moment que l'être était destiné à concevoir l'ambition sublime de dominer le monde extérieur, il fallait lui donner les moyens de braver les forces brutales qui y règnent.

Quoique la peau soit encore une protection comme la coquille, cette protection est organisée d'après des principes tout à fait différents. Les anatomistes, qui chercheraient la supériorité de notre épiderme dans la richesse des couleurs, la solidité des tissus, le façonné des écailles, seraient condamnés à rougir de notre vêtement naturel, car nous sommes moins bien parés que les membres les plus obscurs de la série animale.

Les deux couches de l'épiderme ont une épaisseur variable suivant les parties, peut-être trois millimètres en moyenne. Vous n'avez donc pas de peine à vous convaincre, le microscope en main, que les fameuses reliures en peau d'homme, n'ont

jamais été fabriquées. Vous laisserez tomber dans l'oubli ces contes inventés pour noircir la mémoire de certains novateurs accusés d'avoir établi une tannerie humaine. Qui donc aurait été assez insensé pour croire qu'il fût possible de lancer dans le commerce une substance inférieure au plus mauvais parchemin et n'ayant pour elle que l'attrait du sacrilége. Au point de vue du tanneur nous marchons bien après les rats. Je ne sais certes pas, si nos élégantes à la peau satinée fourniraient une dépouille en état de lutter avec celle des chèvres les plus communes et les plus grossières.

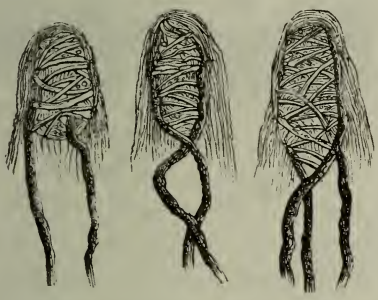
Ce sont des qualités d'un ordre plus relevé qu'il faut demander à l'enveloppe d'un être voué au culte de la raison. Si nous en sommes fiers à juste titre, c'est qu'elle semble presque intelligente elle-même tant le tact y est délicat et assuré.

Seuls entre tous les êtres, privilége divin, nous sommes en rapport avec le monde extérieur par toute la périphérie de notre individu. Ce n'est pas seulement par des tentacules, par des lèvres, par des palpes que notre sens intime saisit le grand tout qu'il est chargé d'explorer.

Ce contact intelligent peut s'exercer fructueusement sur un vaste périmètre de sept quarts de mètre carré. A peine si l'éléphant, malgré ses immenses proportions, possède sept quarts de centimètre carré de surface sensible. Si nous voulions nous donner le problème de définir l'homme, nous pourrions presque dire que nous

sommes une immense palpe animée dont la nature se sert pour étudier son ouvrage. Si nous savions (ce que nous allons essayer d'étudier tout à l'heure), avec quel luxe ont été répartis les filaments nerveux, nous pourrions nous écrier peut-être : « Mais notre enveloppe est presque un cerceau étalé ! »

La couche ultime ne possède que quelques dixièmes de millimètre d'épaisseur ; c'est une sub-

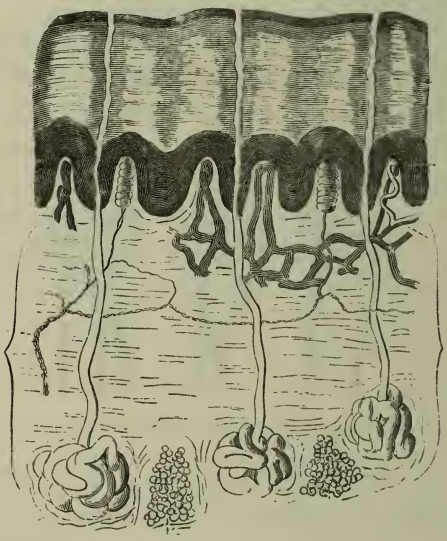


Papilles nerveuses (organes du tact).

stance cornée, translucide, comme le serait la matière des poils, fondue, vitrifiée, formant un vernis transparent, une légère couche de mica douée d'une magnifique élasticité. Pour fonder l'étude de la sagesse, nous mettons en pratique les préceptes du philosophe de l'antiquité. Nous habitons une maison de verre.

Que de choses se trouvent sous la peau, dans l'épaisseur de cet organe, dans son voisinage immédiat ! Commencez, si vous le voulez bien, par

les glandes sudorifiques si longtemps dédaignées. Le microscope vous les montrera formées chacune par un canal unique, replié, pelotonné sur lui-même. En dévidant ces rouleaux, dont l'ensemble forme un point invisible à l'œil nu, vous arriverez



Peau humaine.

si vous êtes habile, à tirer un ruban dont la longueur atteint la taille d'un homme ordinaire.

Je ne vous engagerais pas, à moins que vous n'ayez beaucoup de patience et de temps disponible, à compter vous-même combien il y a d'organes pareils; rapportez-vous-en sur ce point à ce

que dit Kolliker. Cet anatomiste a trouvé de 400 à 600 glandes dans un pouce carré de peau de la face postérieure du tronc, des joues, et des extrémités inférieures. La peau du front est plus riche; elle en a jusqu'à 1100. La plante du pied et la paume de la main en donnent jusqu'à 2700.

Le nombre total des appareils qui sont nécessaires à notre transpiration est bien de deux à trois millions. Si tous les petits canaux qui les composent étaient mis bout à bout, ils auraient une longueur assez grande pour faire à peu près le tour de la lune. Est-ce assez de luxe pour une fonction dont nous ne comprenons pas très-bien la nécessité, et à laquelle nous n'aurions certes pas songé si nous avions eu à construire l'homme?

Mais je ne veux point que vous puissiez conserver la moindre espérance de voir la vérité simple et nue sortir de notre puits microscopique. Je vais donc vous montrer encore un des mille problèmes qu'on rencontre en effleurant l'épiderme; ceci vous donnera peut-être une idée de ce que vous auriez à étudier si vous descendiez dans les profondeurs de la machine humaine.

Certains anatomistes ont remarqué que les poils sont susceptibles d'opérer quelques petits mouvements. Ils en concluent que chacun d'eux doit être armé d'un muscle, analogue à ceux qui mettent en mouvement les pièces importantes de notre squelette.

Or, savez-vous où cela nous mène d'admettre

que chaque poil a son muscle ? C'est à concéder qu'il peut exister dans l'épaisseur de la peau jusqu'à dix mille muscles par centimètre carré ; car il y a autant de tiges à mouvoir par pareille surface. Accordez cela sans préjudice de tout ce que nous avons déjà vu sous le derme et de tout ce qui s'y trouve peut-être, sans que nous l'y voyions.

Comprenez-vous ce qu'il en coûte à la nature pour que nos cheveux puissent se dresser sur notre tête?

Non-seulement la peau sert admirablement l'intelligence, mais encore on peut dire qu'elle est aux ordres de la vie organique. Nous pourrons nous assurer facilement de cette prodigieuse malléabilité de l'enveloppe interne. Suivons-la dans les replis des cavités intérieures qu'elle tapisse sans aucune espèce de solution de continuité, sans autre lacune que des pores appartenant presque tous au monde invisible, ou se trouvant au moins sur les limites intérieures de la vision naturelle.

Si vous voulez étudier par vous-même cette multiplicité infinie de canalisations merveilleuses, je vous engage à visiter les galeries de l'École de médecine de Paris. Vous y verrez exposées le long des murs des préparations propres à mettre en lumière la délicatesse des dentelles organiques. Des injections de couleurs différentes guident l'œil étonné de suivre tant de tubes destinés à tant de *services* différents dans le ministère de la digestion, de la circulation et de la respiration.

Voyez, par exemple, les villosités qui reçou-

vrent l'intérieur de ce labyrinthe interminable que l'on nomme l'intestin grêle. Voilà des capillaires bleus qui sortant des profondeurs de l'organisme; apportent constamment le tribut de glandes cachées. Les sucs qu'ils amènent sont destinés à triompher des parties nutritives rebelles au suc gastrique. Au contraire ces petits rameaux rouges viennent chercher le liquide alimentaire, ils saisissent la substance nutritive et délaissent la matière inerte inutile, avec une précision merveilleuse. Quand l'organisme est sain, que la faim est grande, et la ration petite, le partage se fait sans pertes appréciables, tant est merveilleux le double système.

Ce qui est étrange, incroyable, c'est que ces deux systèmes antagonistes se trouvent juxtaposés dans une membrane dont l'épaisseur ne dépasse point une feuille de papier.

Ce qui est encore plus étrange, plus incroyable encore, c'est la construction du tissu pulmonaire. En effet, cet appareil volumineux n'est composé que de tubes à air et de vaisseaux sanguins encore plus merveilleusement ramifiés! La pellicule frontière qui nous sépare du monde aérien, est baignée par deux substances également difficiles à maintenir emprisonnées. Le sang et l'air se touchent cependant en des milliards de points différents sans se confondre un seul instant l'un avec l'autre.

Cette magique solution doit nous apprendre qu'il serait ridicule de limiter les forces créatrices de la nature, à ce que nous pouvons

saisir dans le petit coin du cosmos où nous sommes confinés

Même dans un monde où l'énergie du gaz actif est tempérée par un mélange d'éléments inertes, nous voyons que la fonction de respiration est pour ainsi dire identique à celle qui s'exerce à la surface de la peau. Nous pouvons donc admettre qu'il doit y avoir dans le nombre infini des sphères étoilées, des globes où la fonction périphérique

Tissu des poumons.

suffit, parce que les êtres y vivent plongés dans une atmosphère qui pour nous serait dévorante.

Bien fous devrions-nous donc estimer ceux qui diraient comme Hamlet que l'homme est le chef-d'œuvre de la nature, parce qu'ils ne voient rien de plus parfait ici-bas! L'énorme complication des appareils de la vie organique, ne doit pas vous effrayer, car elle permet de reconnaître une merveilleuse unité de dispositions intimes dans les parties les plus étrangères les unes aux autres.

Ainsi l'analyse microscopique va ramener en quelque sorte l'explication de ce qui se passe dans le poumon à l'étude des propriétés de la peau des tissus perméables aux gaz! En effet si vous mesurez la superficie des cellules qui composent le tissu pulmonaire, vous pourrez vous assurer que leur développement total présente une surface égale à cent vingt fois celle du corps. Si vous cherchez à évaluer le nombre des pores qui sont répartis le long de cette immense étendue vous arrivez à quarante ou cinquante milliards de petits orifices trop petits pour laisser passer le liquide sanguin, mais susceptibles de livrer passage au gaz vivifiant qui remplit l'atmosphère.

Vous comprendrez alors que le poumon peut être considéré comme un immense épiderme replié tant de fois sur lui-même que chaque année il laisse filtrer l'oxygène nécessaire à quatre millions de litres de sang noir. C'est en effet le volume du liquide épuisé qui vient se regénérer en trois cent soixante-cinq jours.

Certainement ces analogies profondes ne vous mettront point au courant de la manière dont la nature s'y prend pour organiser le poumon, car la fabrication de la peau n'est pas moins difficile à comprendre que celle du tissu pulmonaire. Mais le spectacle de l'unité de plan nous met à même de nous élever jusqu'à la conscience des lois sublimes dont nous ne sommes que des cas tout à fait particuliers, embarqués, nous ne savons pour-

quoi, à bord du modeste globe qui nous entraîne vers des destins également inconnus.

L'étude de la peau ne sera pas moins utile au point de vue philosophique, en montrant combien sont vaines les distinctions que l'on veut baser sur la blancheur ou la noirceur de l'épiderme.

Tournez et retournez ces granulations auxquelles vous ne trouvez aucun caractère organique, et je vous défie de soutenir qu'elles suffisent pour refouler au-dessous de l'homme un être doué de toutes les facultés qui sont l'apanage de l'humaine nature.

Mais ce n'est pas tout; examinez la peau de ces créoles si orgueilleux de leur teinte, et même de nos blancs les plus européens ? Le microscope indiscret nous montrera souvent des places noires par lesquelles ils ressemblent au nègre. S'il y a une lèpre d'infériorité, ils en sont infectés comme les purs Congos!

XII

LE TORRENT CIRCULATOIRE.

Il y a un peu plus de trois cents ans déjà, que l'ouvrage immortel, dans lequel Michel Servet a décrit les mystères de la circulation, fut livré aux flammes qui ont dévoré son auteur. Cependant nous ne croyons pas qu'il soit superflu de rappeler cette lamentable histoire au moment où le microscope va nous permettre d'admirer les merveilles que le savant espagnol a eu le tort de révéler trop tôt à ses compatriotes. Malheur aux gens qui devancent l'heure où sonne le réveil de la raison! Pourquoi ne peut-on condamner les bourreaux qui ont sacrifié le grand physiologiste, à voir avec quelle force étrange le liquide est poussé vers le cœur et pénètre fatalement jusque dans les dernières ramifications du système capillaire? Quel châtiment pour l'orgueil de théoriciens infaillibles,

ne serait-ce pas, que le spectacle de ces tourbillons si actifs?

Avec un grossissement même médiocre, le têtard de la grenouille où l'alevin de truite saumonée, suffiront pour montrer le rythme des planètes du microcosme. A travers l'ivoire de la chair diaphane de ces êtres rudimentaires vous verrez les globules sanguins suivre les détours de l'arbre circulatoire comme les sphères décrivent leurs orbes dans l'espace.

Vous distinguerez merveilleusement le cours du sang, si vous commencez par soumettre le petit animal à un régime épuisant. En effet, une diète sévère augmentera la pâleur des tissus au fond desquels doit plonger votre regard. Elle atténuera sensiblement la couleur du liquide, et permettra par conséquent de mieux reconnaître la forme de toutes les parties flottant au hasard dans ce fleuve qui semble une matérialisation vivante de la vie. Que de découvertes le génie du Stagyrite n'aurait-il pas fait jaillir d'une aussi merveilleuse expérience ? En pressant le captif sous le verre du microscope, il aurait vu que les pulsations de l'artère caudale diminuent d'intensité à mesure que la captivité est de plus en plus étroite. Un observateur doué d'une perspicacité aussi grande, aurait certainement compris, en voyant cet accord, la merveilleuse corrélation qui rattache les mouvements des membres à ceux du cœur, et qui les fait

pour ainsi dire dépendre l'un et l'autre de la vitesse imprimée au liquide vivifiant.

Est-ce qu'un seul regard jeté sur l'ensemble du système artériel ne lui aurait point montré que l'énergie vitale est toujours proportionnelle à la quantité de mouvement des masses fluides qui traversent l'organisme ?

Si nous nous adressons à la grenouille, c'est-à-dire au batracien parfait, le réseau sera plus complexe, mais nous ne saurons plus embrasser d'un seul coup d'œil l'ensemble des phénomènes circulatoires. Nous devrons étudier le double mouvement dans un des coins de l'organisme, dans la peau qui rattache les doigts, légère membrane à travers laquelle peut passer la lumière.

Il faudra même prendre d'assez minutieuses précautions pour maintenir la prisonnière en repos, sans produire une paralysie locale, qui rendrait l'expérience inutile.

Si nous avons traité une grenouille avec des égards suffisants, nous verrons à merveille le sang passer du réseau artériel dans le réseau veineux. Devant nous s'opère la mystérieuse combustion à laquelle sont empruntées toutes les forces de l'organisme, excepté sans doute la force organique elle-même.

Le fluide se précipite avec une rapidité véritablement effrayante ; n'est-ce pas le fleuve même de la vie qui coule sous nos yeux? ne sommes-nous point assis sur la rive ?

Mais ne nous y trompons point cependant, ce torrent qui semble poussé par une force en délire est quasi stagnant; son allure s'approche plus de celle de la tortue que de celle du chemin de fer.

La cause de notre illusion est simple; elle tient à ce que le temps n'est pas multiplié par le microscope comme les dimensions des corpuscules que vous voyez passer devant vous, brillante, magnifique fantasmagorie!

Si un *jour* pouvait se dilater dans la proportion d'une *année*, vous ne seriez pas trompés, comme maintenant, sur la proportion de la vitesse, mais le microscope serait alors un instrument par trop populaire. Que de gens tendraient pendant toute leur vie l'œil à la lentille, *afin de faire durer le plaisir de s'ennuyer ici-bas!*

Le temps coule majestueusement le même pour tout le monde, quoique notre fantaisie nous figure rapides les courts éclairs de bonheur, quoique l'ennui semble dilater la longueur des jours si fréquemment voués à la fatigue et à la douleur!

En grossissant les dimensions des objets, vous augmentez dans la même proportion le chemin qu'ils parcourent. Vous leur donnez donc une vitesse factice tout à fait imaginaire! C'est le contraire de ce qui arrive dans la vision télescopique, car l'augmentation de la vitesse apparente de l'étoile n'est qu'un retour vers les conditions réelles du phénomène.

Aussi les astronomes sont-ils parvenus à con-

Système de la circulation chez le têtard.

struire des instruments qui, se déplaçant en même temps que les objets célestes, garantissent entièrement le spectateur contre cette rapidité de la fuite des images. Mais les micrographes s'éloignant de la nature par tout nouveau grossissement qu'ils réalisent, ne peuvent triompher d'une vitesse dont ils sont les auteurs, puisqu'elle n'existe que derrière leurs lentilles.

Vous demeurerez certainement confondus d'admiration quand vous aurez étudié, même sommairement, la constitution intime de ces vaisseaux, leur forme générale, la texture du tissu qui les compose, la manière dont ils sont groupés les uns avec les autres, adaptés au rôle qu'ils jouent dans la grande fonction à laquelle ils sont destinés, leurs dispositions savantes au milieu des organes voisins. Des injections de liquides colorés sont indispensables pour suivre le chevelu des capillaires jusque dans ses dernières ramifications. Les dimensions des tubes façonnés avec le soin le plus admirable sont si faibles qu'on ne saurait, sans cet artifice, reconnaître l'existence des merveilleux traits d'union qui rattachent les veines aux artères; on ne comprendrait pas comment la chaîne se trouve formée de sorte que le sang recommence constamment le cercle de sa rotation complète !

La mécanique des mouvements circulatoires s'éclaircit également par le microscope; car en contemplant ce double chevelu entrelacé, l'on comprend comment une force énorme est nécessaire

afin que le sang puisse franchir cette infinité de défilés semés dans toutes les parties du corps. Sans les enseignements de cette anatomie subtile, on n'ajouterait jamais foi aux calculs des physiciens qui ont comparé la puissance motrice du cœur à celle d'une petite machine à vapeur.

On ne croirait jamais que la nature a eu besoin de donner à la pompe cardiaque une force suffisante pour soulever par jour trois mille kilos à la hauteur d'un mètre. En un an, c'est de quoi monter de la cale sur le pont toute la cargaison d'un trois-mâts de force ordinaire.

La plupart des animaux inférieurs jouissent de la propriété de transparence à peu près parfaite sous un éclairement convenable. Les détails de leur système circulatoire ne gardent donc de secret que si nous dédaignons de les placer sur le cristal, où ils deviennent eux-mêmes translucides.

Nous verrons l'irrigation du polype, le mouvement oscillatoire de la sangsue, flux et reflux, semblable à celui que les anciens croyaient exister dans nos veines. Nous étudierons la circulation purement artérielle de certains mollusques qui sont pourvus d'un cœur unique. Les reptiles et les poissons ne nous cacheront pas, comme on l'a vu plus haut, les mystères de leur double rotation, qui semble rudimentaire quand on regarde en dessus, et merveilleuse quand on porte les yeux sur les degrés inférieurs. Rien ne nous empêchera de suivre toutes les étapes de la nature vers

l'organisation en quelque sorte intellectuelle des hommes civilisés. Alors le cœur a cessé d'être uniquement un organe de propulsion ; c'est en quelque sorte le complément du cerveau, tant il participe à toutes les affections, tant il influe sur toutes les pensées. Il est devenu un moteur de la vie affective, il s'est en quelque sorte idéalisé !

Encore une fois, le microscope ne permettra pas de faire directement l'analyse de l'organisme humain. La lumière n'est point à notre service pour pénétrer nos tissus, pour nous montrer ce qui s'y passe. Mais la vue de la circulation *en activité* dans les animaux inférieurs où le microscope peut pénétrer, suffit à notre raison pour nous mettre sur la voie; l'étude anatomique des êtres plus parfaits, mais plus obscurs, nous permet de reconstituer par la pensée les phénomènes vitaux dont notre système veineux et artériel est le théâtre. Ajoutons au microscope le scalpel, et nous arriverons à comprendre comment le sang parcourt sa double orbite avec autant de régularité que la terre roule dans son ellipse.

XIII

LES GLOBULES DU SANG.

Si vous avez compris le merveilleux mécanisme de tout à l'heure, vous chercherez une lumière plus vive, vous emploierez un microscope d'un plus fort pouvoir grossissant. Vous voudrez pénétrer plus avant dans la connaissance intime de ce fluide étrange, qui change sans cesse de place et sans cesse de couleur ! Est-ce que nous pourrons trouver déjà formés, dans la masse des douze livres de liquide qui constituent notre actif circulatoire, les multiples éléments de l'organisme ? Est-ce que nous saurons reconnaître la matière des os, distinguer celle de la chair musculaire, du cristallin, de la cornée opaque ? En aucune façon.

Le microscope nous montrera que les corpuscules sanguins sont les mêmes dans toutes les parties du corps. Ceux qui nourrissent le cerveau res-

semblent à ceux qui roulent dans les artères de la main et du pied.

Les parties qui nagent dans le fluide vivifiant ne sont point destinées à entrer de toutes pièces dans l'organisme, comme une brique qui s'ajoute ou se retire. Vous reconnaîtrez avec stupéfaction qu'elles doivent être considérées comme de petites messagères, dont le rôle est de s'imprégner des principes vivifiants de l'air. Elles les transmettent fidèlement aux parties profondes, et la combustion qui en résulte produit tous les phénomènes corrélatifs de l'arrivée du sang rouge. C'est ainsi que les centimètres cubes de gaz oxygène qui disparaissent à chaque inspiration sont émiettés, éparpillés dans tout l'organisme, et que partout ils produisent leur action bienfaisante.

Nous verrons que chez l'homme les globules sont construits en forme de gâteau à bord arrondi légèrement évidé vers le centre; ce sont de petites masses gélatineuses, agglutinées autour d'une partie centrale plus résistante. La nature de ces corps, dont la multitude est incalculable, n'est même point encore déterminée d'une manière définitive. Il y a des anatomistes qui prétendent que chacune de ces molécules doit être considérée comme un animal doué d'une certaine dose de personnalité, susceptible de certaines sensations confuses. Quoi de plus merveilleux, s'il en était ainsi! Il faudrait admettre que nos veines sont habitées par plus d'animaux qu'on ne trouverait

d'hommes à la surface de la terre. Ces milliards d'êtres auraient-ils quelque chose de notre raison? Sont-ils aux autres monades ce que nous sommes aux autres mammifères?

Le microscope nous montrera de plus que le sang qui coule dans nos veines est loin d'être toujours identique à lui-même. En effet, on trouvera souvent des globules blanchâtres, se montrant en nombre variable. Symbole et symptôme d'épuisement peut-être ? D'autres fois les globules tourneront au noir ; on dirait presque qu'ils ont été fabriqués avec du bois d'ébène.

Il y eut une époque où des savants estimables supposèrent avoir trouvé la pierre philosophale de la médecine.

L'étude du sang devait suffire pour éclairer les praticiens sur l'état du malade. Fièvres, pestes, consomption, tout, suivant ces rêveurs, pouvait se lire sur les globules. Insensés, proclamait-on, ceux qui se bornaient à tâter le pouls de leurs malades; n'avaient-ils point une foule d'autres renseignements à recueillir, rien qu'en leur donnant une piqûre d'épingle ?

En regardant avec soin ces disques évidés, qui nagent dans les ondes vivifiantes, vous verrez qu'ils sont doués d'une très-grande élasticité afin de se plier à tous les hasards de la vie circulatoire. Vous comprendrez alors comment ils se courbent, et s'étirent pour passer par les détroits capillaires. Les derniers flots de l'impulsion du

cœur aidant, ils finissent par franchir ces canaux dans lesquels le sang rouge finit, parce que c'est le sang noir qui commence.

Ce qui vous frappera sans aucun doute encore, c'est l'extraordinaire facilité avec laquelle ces globules si étrangement maniables se placent les uns au bout des autres de manière à former des faisceaux solides. N'oubliez point le spectacle du sang, qui se refroidit à l'air libre et produit de la fibrine! car c'est en quelque sorte une image matérielle de la tendance de la nature à former des combinaisons régulières. Vous pourrez voir les globules se placer les uns au-dessus des autres, comme autant de pièces de monnaie rangées dans la caisse d'un receveur des finances.

Le sang des divers animaux possède une tendance merveilleuse à former d'admirables cristallisations caractéristiques. Qui est-ce qui pourrait confondre les tétraèdres déposés par le sang du phoque avec les lames que laisse celui du castor? Vous n'êtes point, je le pense, exposés à confondre les espèces de tablettes qui sortent des veines de la souris avec les règles prismatiques provenant du cœur du chat!

C'est chez des êtres bien éloignés de nous que le fluide nourricier offre les qualités plastiques les plus merveilleuses. Rien n'égale la splendeur de certaines formes géométriques que vous pouvez tirer du sang des insectes.

Vous serez stupéfaits de voir surgir ces riches

étoiles avec autant de facilité que si vous faisiez évaporer la séve d'une plante chargée de principes minéraux, ne demandant qu'à se grouper en polyèdres réguliers. N'est-ce point, direz-vous, du reste, une espèce de séve que le sang de ces fleurs animées que l'on nomme papillons?

Les cristaux sanguins vous offriront une série d'études beaucoup plus attrayante que vous ne pouvez vous le figurer. Non-seulement vous pourrez faire varier la forme des objets de vos études, et mettre successivement à contribution tous les membres de la série animale, mais encore rien ne vous empêche de multiplier le nombre des espèces par la multitude des réactifs chimiques.

L'acide acétique et l'acide oxalique donneront des figures excessivement intéressantes. Vous verrez se développer presque instantanément dans le sang ainsi additionné une foule de produits tout à fait différents de ceux du liquide naturel, appartenant à d'autres systèmes cristallins, offrant les aspects les plus étranges et les plus bizarres! Mais il ne faut pas croire que c'est seulement un vain sentiment de curiosité qui se trouve satisfait par ces expériences. La facilité avec laquelle l'introduction de quelques particules de sel transforme les produits cristallins du sang mort, doit nous faire comprendre comme la nature doit manier le liquide vivant qui est son plâtre et sa cire! Avec quelle docilité cette matière plastique ne doit-elle point obéir à l'influence des agents extérieurs

quand elle est entraînée par le torrent circulatoire, quand elle est poussée dans le réseau capillaire. La voyez-vous maintenant en présence des glandes qui en soutirent tant de matières différentes, placée sous l'influence de cette force universelle dont le nom, suivant Gœthe, doit être *Instabilité !*

XIV

CRISTALLIN.

C'est ainsi que l'on nomme la partie diaphane de l'œil des animaux, celle qui ressemble à une lentille, et qui chez les poissons affecte même la forme tout à fait globulaire. Vous devez vous attendre à ce que cet organe soit construit avec une délicatesse auprès de laquelle notre peau paraîtra grossière. Songez qu'il s'agit ici de rendre possible l'exercice d'un tact merveilleux qui ne procède plus par pression directe, mais qui doit pénétrer dans les espaces infinis. L'œil n'est-il pas en réalité la main qui permet au néant intelligent et raisonneur de fraterniser avec les Soleils situés dans les profondeurs des cieux? N'est-ce point par son intermédiaire que nous saluons des astres tellement éloignés qu'il faut des télescopes d'un pouvoir prodigieux pour qu'ils pa-

raissent comme des diamants sans dimensions appréciables ?

Quelle que soit votre perspicacité, ne cherchez point à lutter avec le pouvoir organisateur de la nature. Votre génie ne saurait, malgré les prétentions de quelques orgueilleux sophistes, parvenir à être l'ombre du sien. Nous avons déjà observé ensemble bien des merveilles qui nous montrent l'organe toujours digne de la fonction. Cependant vous n'étiez certes point préparés à vous apercevoir que ce cristal organique est constitué de lames collées les unes contre les autres, et si fines qu'il en faut superposer un millier pour arriver à l'épaisseur d'un ongle ! Ce n'est pas tout pourtant, car ces lames si minces sont elles-mêmes composées de pièces de rapport. En réalité, nous pouvons compter cinq millions de fragments collés ensemble pour former un globule dont le rayon ne dépasse pas un millimètre et demi !

Supposons que des rivaux de Fraunhæffer, d'Amici, de Lerebours aient les doigts assez déliés pour ajuster des morceaux de verre de dimensions pareilles : il leur faudrait au moins dix ans pour terminer leur ouvrage, en supposant même qu'ils soient assez alertes pour ajouter une lamelle par minute et qu'ils travaillent sans relâche. Or, cette supposition exige une vitesse absurde et paradoxale ; car chacune des cinq millions de lamelles porte des franges irrégulières, en apparence du moins, mais qui ont chacune leur raison d'être.

On en a compté jusqu'à six mille par pièce. Comme il n'y en a pas deux qui soient rigoureusement pareilles, il faudrait donner 17000 coups de ciseau intelligent pour chacune de nos cinq millions de lames transparentes. Cela fait quelque chose comme *soixante milliards* de coupures qui devraient être faites par la main des fées dans un tissu plus délicat que l'aile des mouches!

Ne mettons pas notre gloire à rivaliser avec les forces inconnues de la nature, car après tout ce cristallin n'est qu'un organe accessoire puisqu'on peut l'enlever aux malheureux affectés de cataracte.

Cependant soyez sûr qu'il n'y a point de luxe, de complication inutiles dans cette construction merveilleuse. Quand même vous ne comprendriez pas ce que la nature s'est proposé, elle vous a donné assez de preuves d'économie, d'efforts, pour que vous lui épargniez le reproche de prodigalité. Vous devez être persuadé qu'elle tend toujours vers son but de la manière la plus simple, sans jamais violer les règles universelles et fatales qui président à l'évolution de la réalité gravitant vers le *devenir*.

Évidemment, si cette lentille diaphane est partagée en un nombre prodigieux de fragments, ce ne peut être que dans le but de permettre à l'animal de modifier assez sa courbure pour l'adapter aux besoins courants de la vision. Il a fallu sans doute employer ce subterfuge dans notre monde inférieur pour obtenir une contractilité tout à fait rudimentaire, sans porter la moindre atteinte à

la transparence qui doit rester toujours irréprochable.

Qui sait si dans des astres plus favorisés des animaux supérieurs à nous ne possèdent point un corps perméable à la lumière? Qui sait si le cristallin, cet organe après tout accessoire de notre vision, n'est point façonné avec un peu de la matière musculaire des habitants de Mercure ou de Vénus?

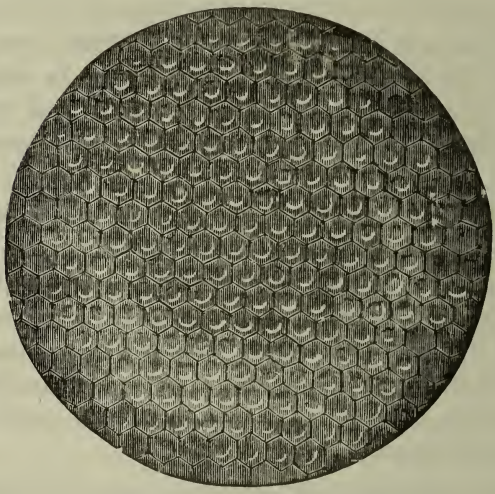
Toutes les suppositions sont permises, excepté celle qui attribue à l'inintelligence de la nature nos maladies et nos imperfections, et qui croit qu'elle a compliqué sans motif ce qu'elle pouvait créer simple.

N'avons-nous pas entendu les docteurs s'étonner bien des fois qu'avec un organe double nous ne recevions qu'une impression unique? Que dire alors de la perfection de la vue des insectes que vous êtes à même d'admirer! Comment comprendre qu'ils soient parvenus à ordonner leurs sensations visuelles, puisque le nombre de leurs yeux se compte par milliers!

Si le microscope ne mettait ce beau phénomène en évidence de la manière la plus éclatante, on accuserait certainement d'imposture le naturaliste qui viendrait nous enseigner que tant d'impressions différentes puissent se réunir et se condenser dans l'intérieur de la tête d'un être imperceptible. Vous êtes peut-être à moitié incrédule, vous doutez probablement qu'il y ait autant d'images sur la rétine du petit articule que de facettes à sa cornée?

Je vous engage à vous en assurer par vous-même, car en matière scientifique le scepticisme n'a jamais rien gâté; il n'y a véritablement que la foi qui empêche de faire son salut dans le monde de la raison!

Nettoyez avec soin la face extérieure de l'œil



Cristallin d'un œil de mouche.

d'une mouche, ce qui n'offre aucune difficulté. Si vous êtes assez adroit pour placer convenablement la lumière, vous verrez que chacun des petits miroirs va s'illuminer et que des milliers d'images étincelleront devant vous!

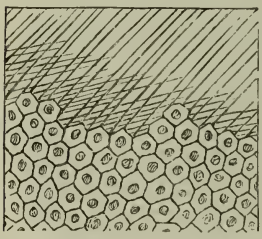
Mais pour bien apprécier ce magnifique détail, tâchons d'en comprendre la nécessité, ce qui

doit être possible, car le monde semble présenter un nombre infini de syllogismes réalisés en matière vivante. On dirait que les idées de la nature sont les êtres qu'elle a créés, et qu'en étudiant nous entrons dans l'intimité de ses pensées.

Est-ce que chacune de ces facettes imperceptibles ne peut pas être considérée individuellement comme une loupe, de sorte que l'œil de l'être infiniment petit est composé d'un nombre énorme d'appareils d'optique appropriés à l'inspection d'objets invisibles pour nous, instruments excellents, mais n'ayant qu'un champ excessivement limité?

Comme chacun de ces yeux simples ne peut servir que pour un espace très-restreint, il faut que le citoyen du monde infiniment petit emploie le concours d'une multitude de petites cornées pour apercevoir un espace suffisant à sa petite taille. Mais malgré cet artifice, la vue de ces myopes est bien loin d'atteindre à la perfection, à la généralité qui distingue celle que nous possédons, nous autres, les sublimes presbytes. Les insectes, comme le microscope nous le montrera, semblent l'emporter sur un nombre infini de points de détail; c'est un monde admirable pour les spécialités, mais incapable de surpasser notre vue synthétique; à nous seuls, nous voyons plus d'objets que toute une fourmilière. De quelle puissance infinie de science et de raison ne seraient pas doués des êtres qui, par rapport à nous, se-

raient ce que nous sommes, nous autres, par rapport aux fourmis et aux abeilles? Nous ne voyons pas, il est vrai, d'êtres aussi parfaits; mais est-il bien sûr que les abeilles et les fourmis non plus s'aperçoivent de notre présence? Nous pouvons les détruire par la fumée et l'eau bouillante, sans qu'elles attribuent leur malheur à une volonté intelligente. Grâce à sa vision microscopique, l'insecte peut étudier les choses bien en détail, ce qui était essentiel à sa vie, puisqu'il est lui-même un détail. Mais avec les instruments d'optique que l'intelligence humaine a créés, nous n'avons point à nous plaindre que le moucheron ait dorénavant cet avantage sur nous. Quand nous voulons être analytiques, nous le sommes certainement plus encore que lui. Probablement le moucheron lui-même, avec son faisceau de microscopes, ne voit pas la monade que décrit Ehremberg !



Coupe transversale du cristallin d'un œil de mouche.

Comme vous le voyez par ce qui précède, si nous parvenons à triompher d'un étonnement, ce n'est qu'en ouvrant en quelque sorte la porte à un étonnement plus grand encore. N'est-ce point dans la plupart des cas, il faut bien le dire, l'issue commune de la plupart de nos recherches? Si vous

comprenez peu le cristallin, combien moins vous devez encore comprendre la rétine, l'admirable rideau sur lequel viennent se peindre toutes les nuances d'ombres et de lumières, bien mieux encore que sur la plaque sensibilisée de nos photographes. Si vous m'en croyez, nous ne chercherons point à deviner ce qui se passe dans l'intérieur de cette substance, juste assez sensible pour transmettre un souvenir durable, juste assez inaltérable pour être toujours prête à transmettre des impressions nouvelles. Quand même vous auriez réussi, il vous resterait encore à comprendre l'œil intérieur, celui qui vous met en rapport avec le monde infini et invisible par excellence, celui de la pensée!

XV

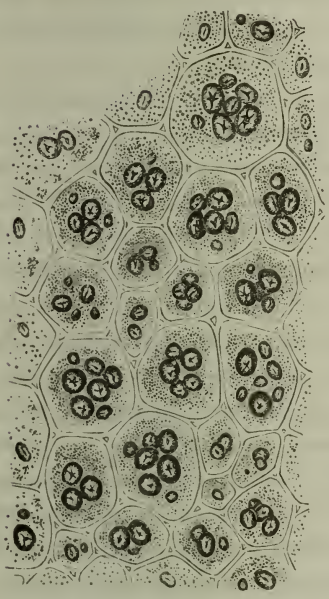
LES CELLULES.

Qui oserait se charger d'enregistrer le nombre de cellules que vous pouvez distinguer en découpant la plus fine rondelle au milieu de la tige de la plus humble capucine? Une branche de lilas, un fragment de rhubarbe, un morceau de pomme de terre, un ruban de concombre, la délicate dentelle découpée dans la corolle de la rose la plus tendre, ne montrera pas une moindre multitude d'alvéoles, serrées, pressées les unes contre les autres.

Cette phalange de polygones coalisés, pour nous cacher le mystère de leur agrégation, ne résistera pas à l'action de l'eau ; mais le véritable agent pour montrer leur agrégation sera une solution iodée. Armés de ce réactif, nous changerons à notre gré la teinte des vaisseaux ; nous

ferons comme les enlumineurs, dont le savant pinceau met en valeur toutes les teintes des estampes!

Si nous appelons ensuite à notre aide la lumière polarisée, nous verrons la plus insignifiante granulation se reçouvrir d'une croix noire. La position de cet ornement étrange semble tenir à la position que nous donnons à l'analyseur. Mais qui est-ce qui oserait dire cependant que cela soit plus loin de la vérité, et que la nature soit aussi simple que nous la voyons sans cet artifice?



Section d'une graine de haricot.

Regardez bien avec attention cette cellule. Qu'elle soit noire ou encadrée de couleurs plus ou moins brillantes, elle n'en renferme pas moins le grand secret de la génération des êtres, de leur développement, de leur décomposition. Cet infiniment petit qui se présente aux débuts de nos recherches, c'est l'alpha et l'o-

méga de la vie, parce que l'être qui commence par en sortir, finit toujours par y retourner d'une manière quelconque. C'est l'élément que nous retrouvons toujours sur le métier éternel du temps, élément fugitif du phénomène de l'être; feu divin qui ne dure qu'un instant il est vrai, mais qui se rallume en même temps qu'il s'éteint, et qui, par conséquent, dure toujours.

On pourrait comparer la cellule à l'atome dont elle est l'analogue, étant le dernier terme auquel conduit l'analyse des êtres qui vivent. Mais quelle différence! Au lieu de se présenter comme une unité indécomposable, la cellule nous paraît l'agrégation d'un nombre infini de parties élémentaires.

Comparons chaque végétal à une nation nombreuse dans le sein de laquelle règne une égalité parfaite. Chaque cellule est admissible à tous les emplois. Celle qui figure dans la racine aurait pu faire partie de l'écorce, contribuer à la croissance de l'étamine, être enchâssée dans le tissu du pistil; mais elle garde la marque de son individualité, de même qu'un Français est toujours Français, qu'un Chinois transplanté en France ne sera jamais qu'un Chinois. Il faut comprendre que dans une rose toute cellule est une cellule de rose!

Ce ne sont pas seulement des réactions chimiques, mais des *opérations vitales* qui régissent le développement des légions infinies dont se composent les plantes et les animaux. La nature, encore

une fois, ne travaille pas ici comme les esclaves de Pharaon, entassant des blocs de pierre les uns au-dessus des autres. Chez les êtres vivants *tout est vivant*. C'est ainsi que Bossuet disait à peu près dans le même sens : *chez les grands tout est grand*. En effet, qu'est-ce qu'il y a de plus grand dans ce monde que la vie, si ce n'est la vie elle-même?

Lorsqu'un cristal se forme au sein d'un liquide, la matière qui le forme se dépose avec un incontestable discernement; ce sont bien des molécules choisies par des forces infaillibles qui se précipitent avec une espèce d'harmonie savante. Ces corps seront revêtus quelquefois des plus splendides couleurs; ils porteront d'admirables facettes; mais malgré cet éclat trompeur, ils ne comptent qu'au nombre des substances inertes, ils ne modifient absolument rien de ce qu'ils empruntent au monde extérieur.

Nous avons admiré déjà ce travail si raffiné; cependant nous devons le comparer à celui d'un architecte qui tire du dehors les briques toutes façonnées, les pierres de taille dont il se sert.

Combien il est plus admirable encore le spectacle offert par le mouvement créateur que nous contemplons en étudiant le tourbillon cellulaire! Quelle merveille que ces êtres actifs élaborant réellement les éléments qui leur servent à produire des êtres semblables à eux !

Au milieu de la cellule, vous pourrez distinguer le plus souvent une granulation qui semble être

une cellule à l'état embryonnaire. Ce point parfois vague et confus, c'est la marque du *devenir*, c'est par là que l'infini qui va naître se cramponne à l'infini qui passe !

Mais cette granulation, d'où vient-elle ? Quelle est la granulation de la granulation ? Allons-nous remonter d'emboîtement en emboîtement, de germes en germes, jusqu'à l'infini, jusqu'au néant ?

Section d'une racine de pomme de terre.

Non sans doute, il vous paraîtra plus logiq de supposer que cette semence de la cellule future est créée par l'action vitale de la cellule vivante. C'est elle qui engendre par sa propre vertu un être semblable à elle, être qui vit en elle, qui naît ensuite pour mourir, et qui meurt pour renaître !

Lorsque les plantes sont composées de cellules qui, étant à peine rattachées les unes aux autres,

n'ont qu'à s'élancer, la rapidité du développement est quelquefois fantastique. En une demi-heure les graines de l'*Achilla prolifera* se transforment en plantes parfaites, qui portent des capsules prêtes à donner des graines mûres. Une demi-heure sépare la naissance de la plante mère de la naissance de ses premiers rejetons. La propagation horaire marche en vertu des puissances de quatre.

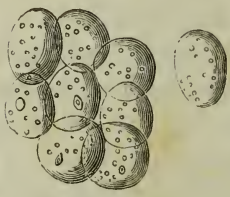
Il y avait une cellule, voilà que l'on trouve deux jumelles provenant du démembrement de la cellule unique; encore un effort, les voilà quatre; bientôt elles seront au nombre de huit. Un peu plus tard nous pourrons en compter jusqu'à seize. Si le même procédé de multiplication continue à se produire, et pourquoi s'arrêterait-il tant que le milieu s'y prête? les seize cellules passent au nombre de trente-deux! La multitude des parties croît donc en proportion géométrique pendant que l'éternité se déroule en proportion arithmétique. Si la matière assimilable ne lui faisait défaut, la plus humble des plantes, admirez la fécondité de la nature! se ferait un jeu d'envahir le monde.

Mais ce n'est pas seulement la *faim* qui arrête cette invasion fantastique dont le microscope permet d'apprécier le danger, c'est surtout le conflit des mille sœurs qui se pressent les unes contre les autres pour arrêter l'élan de l'ambitieuse. C'est un acharnement qui ferait croire à une volonté propre si l'on ne pensait qu'elles en sont incapables.

Au premier abord le microscope semble mon-

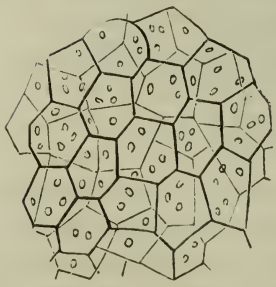
trer que le principe de lutte et d'antagonisme triomphe jusque dans les derniers replis de l'être.

Ce n'est pas seulement le carnivore qui vit de destruction, mais aussi l'herbivore qui procède sans relâche à une hécatombe de végétaux, les plantes qui se disputent la terre féconde, l'ivraie qui étouffe le froment lorsqu'elle n'en est point etouffée.



Cellules rondes.

Un misanthrope pourrait dire qu'aucune des parties du plus innocent végétal ne reste en paix avec elle-même, que l'on retrouve partout la trace de la violence, tandis que l'on cherche inutilement l'asile de la fraternité !

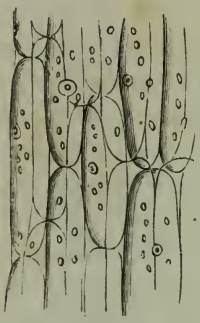


Cellules polygonales.

Mais est-ce que notre merveilleux instrument d'optique ne nous donne point une justification admirable de la prévoyance et de la bonté de la nature ? Ne voyez-vous point que c'est la vie qui contient la vie, de sorte que les molécules sont obligées fatalement d'obéir à la force oganisatrice qui les pousse. La postérité d'aucune de ces ambi-

tieuses n'arrive à conquérir le monde, mais elle entre dans la composition de tissus organisés; elle est restée imperceptible, mais elle joue un rôle utile dans le plan général du Cosmos!

Le microscope ne trahira point ton divin incognito, force sublime qui soude ces globules verdâtres! Nul ne reconnaîtra le moment où commence l'action de la main mystérieuse à laquelle obéissent les innombrables bataillons de la grande armée de la vie! Nulle théorie n'expliquera pourquoi ces parties identiques se groupent sous l'action d'une sorte d'aimant invisible, comme les parcelles de fer doux viennent se ranger en longues files autour du pôle!

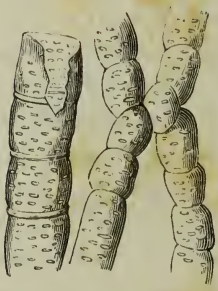


Cellules allongées.

Poussées par un agent inconnu que nous ne cherchons point à définir, les molécules ne restent jamais à l'état d'isolement : une sorte d'harmonie s'établit entre les forces intestines, et les corpuscules juxtaposés semblent pénétrés d'une divine intelligence.

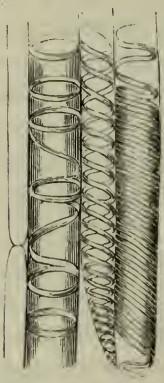
Bientôt vous verrez que les cloisons qui les séparent se déchirent. A la place de ces chapelets de granulations isolées vous verrez surgir des tubes de mille formes, de mille diamètres! Puis ces tubes se presseront les uns contre les autres, vous aurez la radicelle, la ramuscule, vous aurez la plante!

Regardez toutes ces courbes gracieuses, étranges, bizarres, ces vaisseaux ponctués, ces membranes soutenues par des fils en spirale; ces tubes qui ne semblent formés que de la juxtaposition des spires d'un fil replié sur lui-même! Voyez ces parois polygonales! Étudiez non-seulement les fibres normales, mais les irrégularités, les monstruosités de la plus sage et de la plus simple des plantes. Vainement vous épuiseriez votre vie entière, vous n'arriveriez jamais au bout de cette merveilleuse variété, qui ne frappe pas les ignorants, mais qui vous surprendra à mesure que vous étudierez davantage.



Vaisseaux ponctués.

Que serait-ce si vous cherchiez à apprécier l'agrégation de ces divers organes, la manière dont les nervures des feuilles se marient, dont les folioles s'entrelacent, dont le chevelu des racines se répand dans la terre, dont l'aubier se forme, dont les fibres s'incrustent, dont l'écorce se fendille, dont le bourgeon se prépare!

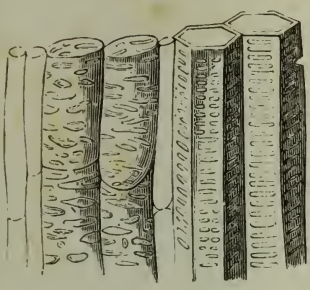


Vaisseaux en spirales.

Vous ne vous refuserez point à reconnaître, quand vous aurez été mille fois arrêté

par l'immensité du sujet, qu'aucune de ces parties n'est le produit du hasard, mais le fruit de quelque cause subordonnée à une cause plus grande! Vous direz que, non-seulement la plante entière, mais encore toutes ses parties, semblent obéir à une loi d'évolution secrète dont la formule nous échappe.

Peu nous importe! est-ce qu'il ne nous suffit pas d'avoir une pleine confiance dans la rationabilité du monde, et d'étudier l'harmonie que nous constatons dans chacune de ses parties? D'où qu'elle vienne, du ciel ou de l'enfer, elle est bien venue, et la raison s'empresse de la considérer avec ravissement.


Vaisseaux polygonaux.

Qui sait, s'écriait un physicien du moyen âge, si le globe orgueilleux qui porte l'humanité et sa fortune n'est point une simple granulation située au milieu d'une des cellules de l'espace infini? Est-ce que cette sphère orgueilleuse n'aurait pas été déposée dans l'intérieur d'une enveloppe tellement éloignée de nous, que nous ne pouvons jamais en rencontrer les parois? Qui sait encore si les mouvements harmonieux des astres ne sont point analogues aux titillations des particules de Brown? N'est-ce point le vagabondage de quelques

atomes tournant autour d'un point phosphorescent, que nous nommons, nous autres, le père de toute chaleur et de toute vie? Cependant qui sait si cet astre radieux éclaire aussi bien notre globe sublunaire, que les vers luisants étincellent dans les nuits d'un monde supérieur?

XVI

LA RESPIRATION DES PLANTES.

Il fallait que certains êtres eussent été organisés pour débarrasser l'atmosphère des produits volatils de la respiration des animaux. Sans l'intervention des plantes l'équilibre chimique de l'air serait compromis; car malgré ses immenses proportions, l'océan aérien aurait été souillé, empoisonné par les produits de la combustion vitale. Des millions de poumons et de branchies travaillant sans relâche sur tous les points de la surface, depuis des centaines de milliers d'années, auraient absorbé jusqu'à la dernière molécule d'oxygène.

Si la chimie nous permet de comprendre le rôle que jouent les végétaux, l'analyse microscopique seule nous met en état de nous rendre compte de la manière dont ces êtres peuvent s'acquitter de leur mission tout en étant dépourvus de système

musculaire susceptible de produire des mouvements d'aspiration et d'expiration. Notre conseiller ordinaire nous montrera comment il se fait que les plus humbles conviés au grand banquet de la vie terrestre soient aussi bien servis que ceux qui trônent au bout aristocratique de la table où chacun mange jusqu'au jour où il est dévoré à son tour.

L'épiderme de la plante peut être considéré comme un toit recouvert de tuiles assez serrées les unes contre les autres pour ne laisser passer ni une goutte d'eau du dehors, ni un atome de vapeur du dedans. Le commerce extérieur avec le monde aérien serait donc impossible s'il n'existait des cheminées ménagées à dessein comme autant de lucarnes dans ce tissu protecteur.

Il faut aussi que chacun de ces orifices soit garni d'un appareil spécial pour empêcher l'eau d'entrer quand elle est trop abondante au dehors, ou la vapeur de sortir quand elle est trop rare.

Cette fenêtre doit de plus s'ouvrir et se fermer d'elle-même, puisque la plante semble dépourvue de la spontanéité nécessaire pour exécuter les moindres mouvements volontaires.

Le microscope vous permettra de compter le nombre prodigieux de ces ouvertures s'élevant jusqu'à 20, 30 ou 40 000 par centimètre carré de surface de feuille !

Cependant ce qui excitera le plus votre admiration, ce ne sera pas le nombre de ces millions de soupapes, ce sera l'effrayante simplicité du méca

nisme dont la nature s'est servie pour les rendre étanches. Quatre cellules susceptibles de se gonfler se trouvent sur le bord de cette cavité qu'elles doivent protéger; leur gonflement suffit pour produire une fermeture aussi hermétique que si la petite caverne eût été close avec un châssis vitré.

Mais ce n'est pas tout, car ces réduits dont l'orifice montre un art si parfait ont quelquefois une

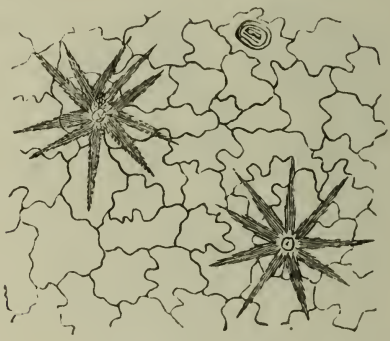
Stomates des feuilles.

trame siliceuse comme chez les équisétacées. Enlevez au moyen de l'acide nitrique la partie végétale, il restera un véritable squelette de silice, conservant avec une surprenante délicatesse tous les détails de la plante vivante.

Si nous analysons le contenu de ces cavités innombrables, nous serons bientôt convaincus qu'elles sont de vivants laboratoires où s'élabore la matière colorante des feuilles, la gomme qui cou-

lera au moyen d'une incision, l'huile qu'on exprimera des baies mûres, le sucre dont on s'emparera par évaporation.

Tantôt vous admirerez de petites glandes, montées sur des tiges délicates, colorées de teintes variables, et brillant comme autant de diamants lorsque les rayons du soleil viennent se briser à la surface des géraniums, des saxifrages, des rosiers. Tantôt votre attention se portera sur les taches



Épiderme de plante.

dorées qui couvrent le dos des feuilles du raisin noir, sur les marbrures argentées du houblon ou de la rue. Tantôt vous trouverez dans l'épaisseur des fruits ou du tissu imprégné de chlorophyle de véritables réservoirs remplis des produits spéciaux élaborés par les organes de la plante; vous verrez ces étonnants réceptacles, très-nombreux dans l'écorce d'oranger ou dans la feuille de myrte. Mais ce qui vous jettera dans la plus vive surprise, ce sera

de trouver dans l'intérieur de certains végétaux de véritables diamants, de merveilleuses stalactites que la lumière polarisée fera étinceler des teintes les plus éthérées.

Dans la jacinthe vous découvrirez une concrétion cylindrique. Le cactus vous montrera de singulières aiguilles. La rhubarbe vous fera admirer des prismes rectangulaires.

Enfin, l'objet le plus curieux de cette série remarquable sera certainement le cristal qu'on a découvert dans les cellules de l'ortie.

Des micrographes ont eu la patience d'observer la formation de ce chef-d'œuvre. Ils ont vu apparaître au plafond de la cellule un léger gonflement qui va toujours en s'allongeant jusqu'à ce qu'il puisse servir de support à la concrétion minérale. Alors se montre triomphalement un cristal d'oxalate de chaux suspendu comme un lustre au milieu de cette crypte déserte.

Rien ne nous permet de hasarder une conjecture sur le caractère des actions que ce merveilleux pédoncule sert à accomplir. Peut-être faut-il croire qu'elles nous resteront constamment inconnues comme tant de mystères au milieu desquels notre raison doit se mouvoir sans se briser. Nous sommes comme des oiseaux élevés dans un sanctuaire et qui ne pourraient faire un bon usage de leur ailes s'ils ne savaient éviter les colonnes du temple.

XVII

LE POLLEN.

Les anciens croyaient que les arbres avaient une âme, ou mieux encore qu'ils étaient habités par des divinités. La mythologie prêtait un caractère personnel à chaque fleur ; le beau Narcisse, le malheureux Jacinthe, la triste nymphe du Lotos étaient des héros légendaires.

Les Dieux ont disparu ; mais grâce au microscope la poésie est restée. En effet, quel serait l'esprit assez obtus pour rester insensible s'il lui est donné de contempler cette chaîne admirable d'actes gracieux accomplis avec une délicatesse et une précision qui semblent dignes d'un monde plus parfait que le nôtre !

Combien nous voudrions qu'il nous fût possible d'interrompre nos travaux pour nous livrer à l'étude de ces merveilleux chefs-d'œuvre, auxquels la

nature a tout prodigué, la forme, la couleur, le parfum! Que de ravissements ne sont pas réservés aux amis de la nature qui comprennent le charme de cette architecture enchanteresse! Heureux ceux qui sont à même d'admirer la finesse des tissus de Flore, d'analyser ces organes qui ont de suaves odeurs.

Ils peuvent suivre la main de l'homme, la voir modifier les diverses phases de l'évolution florale, les retarder, les anéantir, et démontrer par conséquent l'étendue de notre puissance. Mais en même temps ils reconnaîtront l'impossibilité de se soustraire eux-mêmes aux lois générales imposées par l'organisation du monde. Que disons-nous? Ils verront éclater à la fois la preuve de notre indépendance et les signes non moins apparents de la fatalité supérieure qui nous entraîne.

Mais, pressé que nous sommes par mille soins différents, nous nous contenterons d'ébaucher à la hâte l'histoire de la poussière fécondante impalpable qui appartient presque au monde invisible et que tout le monde connaît sous le nom de Pollen.

Vous négligeriez d'étudier un des plus merveilleux objets que puisse vous offrir la nature si vous ne profitiez de toute la puissance du microscope pour admirer les sillons si fins, si menus qui en décorent l'enveloppe et en font souvent un objet d'art inimitable. Prenez un grain de pollen de rose trémière conservé dans du sirop de sucre.

Admirez ces pointes aiguës tellement serrées que vous en pourrez compter des centaines sur une boule qui n'a pas un demi-millimètre de rayon. Entre ces aiguilles, vous verrez autant d'orifices disposés avec une admirable prévoyance. Cette granulation possède trois fois plus de portes que Thèbes Hécatompyle. Cependant aucune de ces ouvertures n'est superflue pour l'accomplissement de la mission que le pollen doit remplir.

Mais ce n'est point assez que de contempler l'enveloppe si prodigieusement ouvragée du petit véhicule de la vie *possible*, ouvrez la sphérule, faites-la éclater en l'imbibant avec quelques liquides spéciaux.

Grain de pollen de rose trémière.

Vous y trouverez des substances azotées, de la fécule, de l'huile, des produits empyreumatiques, des teintures en quantités tout à fait impondérables.

Toutes ces matières sont destinées à réagir les unes sur les autres en vertu de principes inconnus, mais certains; c'est l'huile qui doit brûler dans la lampe dont les végétaux se servent pour transmettre des uns aux autres la flamme mystérieuse!

Les réactions auxquelles donne lieu le voisinage de tous ces corps échappent à notre microscope; elles ne sont pas mieux comprises par le chimiste que la plupart des opérations qui ont été

nécessaires pour fabriquer le pollen lui-même ne sont encore expliquées par le botaniste.

Nous ne savons pas ce qui fait que cette matière si bien renfermée dans la petite enveloppe donne l'être à la graine; pas plus que nous ne savons comment la séve élaborée produit à la fois l'enveloppe admirable et les substances non moins merveilleuses qu'elle renferme dans son intérieur.

Anthère du laurier de Perse.

Que de complication dans la manière dont la sortie du petit messager de la vie a été ménagée ! Que de génie pratique semble avoir été développé dans l'invention des artifices nécessaires pour que ce petit grain quitte la cavité dans l'intérieur de laquelle il a été sécrété !

Souvent il est lancé par des organes cachés dans l'intérieur de l'étamine, et que la nature a fabriqués avec ce que nous pouvons appeler une industrie surprenante. On trouve dans ces cavités des spirales, des lames de ressort, de petites catapultes pour aider le projectile à franchir la distance qui le sépare du pistil.

Admirable prodigalité qui serait folie si elle n'était indispensable ! Ces armes ne serviront qu'une fois pour donner à des granulations imperceptibles une impulsion que le moindre zéphyr viendra rendre inutile !

La nature agit comme un monarque qui posséde-

rait des arsenaux assez riches pour briser tous les canons qui ont servi, et donner toutes ses salves d'artillerie avec des pièces vierges.

Étamine d'iris.

Si vous ne pouviez étudier la forme et la disposition du stigmate, vous seriez certainement hors d'état de comprendre pourquoi le diamètre de la poussière fécondante de la Valériane ou du Pourpier, dépasse celui de la Capucine ou du Muflier. Qui vous permettrait de deviner à l'avance que le pollen du Myosotis est plus gros que celui de la Belle de nuit? Cependant chacun de ces détails est réglé avec une infaillibilité absolue.

Étamine de pomme de terre.

L'étamine semble régir la construction du pistil, et de son côté le pistil semble avoir déterminé la forme et le nombre des étamines, quoique ces organes soient quelquefois portés par des plantes différentes. Admirable subordination réciproque qui provient d'une merveilleuse corrélation, supérieure à la séparation des êtres !

Considérez l'organe en lui-même comme un tout, et vous arrivez à comprendre que chaque détail de la construction d'une partie quelconque de la petite unité organique agit sur l'ensemble. Ne vous imaginez point que c'est sans raison que

l'anthère d'Amaryllis est si singulièrement attachée au filet qui la porte ! Ne croyez point que la position de l'ovaire du pavot soit sans influence sur la forme de la colonnette qui le surmonte ! Persuadez-vous qu'il ne saurait avoir la même position que dans la Garance, sans jeter le trouble dans ce petit monde.

Anthère d'amaryllis.

Rien ne doit être négligé comme trop petit pour avoir un intérêt réel dans la construction de ces merveilleux organes. Est-ce que le but le plus noble de l'étude de la nature n'est pas de saisir la chaîne qui lie les différentes parties d'un même être? En effet, la sublime harmonie des objets, contribuant à l'accomplissement d'un but commun, nous permet de reconnaître l'ombre d'une harmonie infiniment supérieure qui nous domine tous. Est-ce que nous ne devinons point, en quelque sorte, la présence de liens cachés rattachant des êtres isolés, s'ignorant quelquefois les uns les autres? Est-ce que ce petit grain de pollen ne nous met pas sur la trace du plan ineffable en vertu duquel nous sommes engrenés, sans nous

Ovaire du pavot.

Ovaire de la garance.

en douter, dans le grand mécanisme de la nature naturante ?

Où la grande merveille commence, c'est à partir du moment où le grain de pollen est abandonné à lui-même. Comment comprendre, en effet, malgré les précautions si multiples, si subtiles de la nature, qu'un infiniment petit parvienne à saisir l'infiniment petit, à la poursuite duquel il s'est lancé dans l'espace infiniment grand ?

Masse pollénique de l'orchis maculata.

La nature emploie pour la fabrication des grains de pollen une proportion bien établie sur des règles de sage économie, entre le nombre et la difficulté d'admission.

Des myriades de grains avorteront, pourriront, s'il est nécessaire, pour assurer qu'un seul parvienne au terme assigné. Je citerai comme exemple les grappes polléniques de l'orchis taché, que vous découvrez sans peine l'été dans les prairies ombreuses.

La pivoine ne sera pas moins instructive ; car la plante favorite de Pœan, le médecin des dieux, vous montrera un nombre prodigieux d'étamines. Le microscope permettra de reconnaître dans chacune de ces poches un nombre fantastique de grains. Quelquefois les orages eux-mêmes, le microscope aidant, vous donneront la preuve de la fécondité

avec laquelle la nature produit les poussières fécondantes. En effet, les gouttes de pluie donnent alors à l'atmosphère ce qu'Arago appelle énergiquement un vigoureux coup de balai. Vous verrez que les sphères aqueuses entraînent quelquefois des myriades de poussières jaunâtre ou verdâtre, qui flottaient dissimulées par leur faible dimension, mais qui croissant dans toutes les directions, devaient finir par rencontrer le pistil nécessaire à l'accomplissement du cycle complet.

Cependant la multiplicité indéfinie des germes est une ressource qui serait elle-même insuffisante. La nature a donné à d'autres êtres l'instinct, l'intelligence que les grains du pollen n'étaient pas organisés pour recevoir.

Si les gracieuses orchidées, ces filles chéries du Tropique, étaient abandonnées à elles-mêmes, le chemin du pistil est si difficile à trouver que bientôt leur race cesserait de parfumer les forêts mexicaines. La nature envoie à leur secours des insectes, hôtes gracieux, avides de savourer le nectar que promet leur suave odeur. Ces petits vagabonds errent de corolle en corolle; tantôt ils grimpent sur les étamines; tantôt ils se laissent tenter par l'appui que promet le pistil. Mais leurs pattes garnies de brosses ne peuvent se mouvoir au milieu de la précieuse semence sans cueillir sur l'anthère le pollen qu'elles viendront déposer sur le stigmate.

Le microscope nous montre donc que les passions

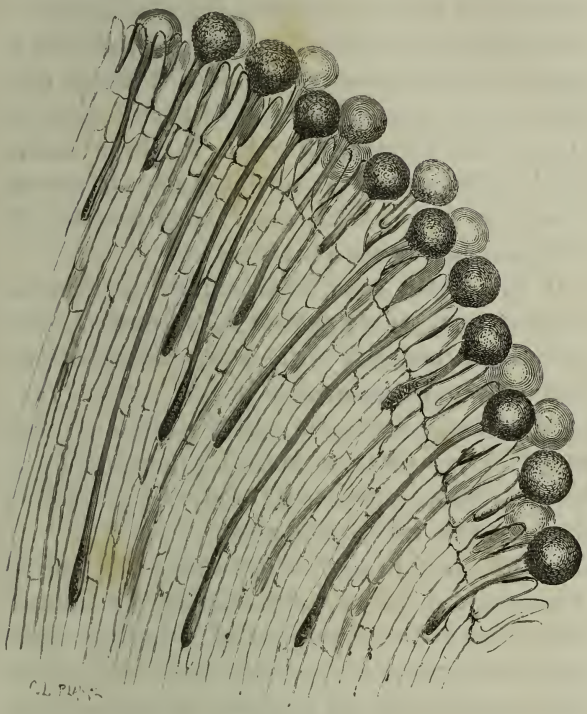
et les besoins d'êtres inconscients de leur mission concourent à la fécondité de la plante dont le parfum les enivre.

Nous pourrons comparer les grains de pollen à des appareils dans lesquels seraient renfermés de merveilleux mécanismes d'horlogerie, prêts à se mettre en mouvement dès que l'on pousse un ressort. Car cette granulation peut rester inactive pendant un temps très-long, sans rien perdre de ses facultés, sans devenir inhabile à jouer son rôle.

Grain de pollen du melon.

Faites germer les grains de pollen au hasard, c'est-à-dire placez-les dans une atmosphère humide, vous verrez la matière déborder au dehors comme à tâtons, au hasard. Si vous la placez délicatement sur un stigmate, vous verrez les phénomènes régularisés, réglementés. Dès que le contact a lieu, une des portes mystérieuses s'entr'ouvre; la substance diaphane s'allonge guidée par l'action d'une puissance inconnue menée par quelque magnétisme. Voilà un tube qui marche, marche toujours, qui écarte progressivement les parois du long conduit préparé pour son passage. Il ne s'arrête que lorsqu'il est parvenu jusqu'au fond de l'ovaire. Voulez-vous vous rendre compte de l'énergie de cette pénétration,

de l'impétuosité avec laquelle le tube se dirige dans ce labyrinthe, regardez à un fort grossissement le pistil du datura. Vous vous demanderez alors s'il n'y a pas de mystérieuses



Pistil du datura.

analogies dans la nature avec les phénomènes qui ont l'esprit humain comme sujet et comme théâtre. Est-ce que cette force aveugle ne se transmet point jusqu'à nous ? Est-ce qu'elle ne

passe pas dans le breuvage tiré de la plante par les bayadères et versé par elles aux brahmines qu'elles séduisent!

Comme vous le voyez par ce qui précède, la marche du pollen ressemble au développement d'une graine. Seulement le milieu favorable à l'expansion du tube n'est pas la terre. Il faut le contact du pistil pour le départ, il faut la conquête de l'ovaire pour l'arrivée. C'est dans le sein de l'ovaire que le pollen est arrivé à conduire une matière qui n'échappe pas au microscope, mais dont le rôle échappe entièrement à la raison.

Il s'accomplit dans l'intérieur de la fleur un mystère que l'on n'a jamais pu pénétrer, et c'est le fond du pistil qui abrite cette solution de continuité de notre botanique.

Nous savons seulement que la matière qui était dans l'ovaire avant que le tube du pollen y pénétrât se réunit avec celle qui arrive et se confond en une même masse gélatineuse.

Bientôt on verra apparaître l'embryon qui sortira d'une petite enveloppe suspendue au milieu du liquide. Une fois ce point mystérieux franchi, l'évolution de la graine n'a plus rien de caché, la nature développe des organes dont les dimensions finissent par être appréciables à l'œil nu. On ne tardera point à reconnaître la forme, la silhouette de la graine future.

Arrêtons-nous ici, car c'est un nouvel acte qui commence dans le drame merveilleux de la pro-

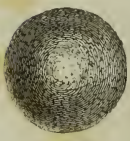
création des êtres; drame toujours nouveau quoique les lois générales semblent fatales et déterminées par des nécessités profondes, inaccessibles à notre raison!

N'oublions pas que la production de la graine n'est pas un but final, mais une étape dans le procès éternel des choses. Cet être qui se forme dans le sein de la plante mère n'est point complet en soi. Il n'existe que parce qu'il a une mission à remplir qui est plus importante que son existence même dans le plan éternel des choses. C'est de lui que doit sortir la plante; c'est par lui que l'espèce, être abstrait, se propagera à la fois dans le temps et dans l'espace. Quoique mortelle et modifiable elle-même, l'espèce possède une durée bien plus longue que celle des êtres particuliers qui la composent, car l'espèce elle-même n'est pas une collection d'objets toujours semblables à eux-mêmes, comme s'ils étaient stéréotypés d'après un type éternel que le Créateur aurait réalisé dans l'éternité et dans l'infini. Nous nous bornerons modestement à retracer, dans les deux pages suivantes, une portion de l'évolution d'une plante dont il est inutile de chercher le nom. Nous avons choisi un moment de la fécondation que nous représentons d'une manière bien incomplète, hélas! Pour suivre le développement de la granulation qui porte en elle la vie, il faudrait employer le secours de la fantasmagorie, qui n'est point naturellement à notre disposition dans ce volume.

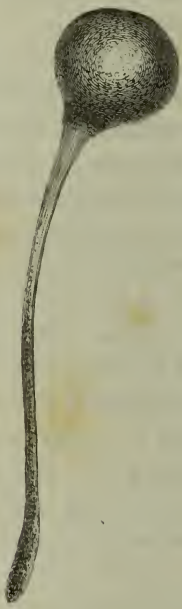
FÉCONDATION DES PLANTES PHANÉROGAMES.

HISTOIRE DU POLLEN.

Étamine lançant un grain de pollen.



Un de ces grains de pollen dans son état normal tel qu'il est lancé dans l'air.

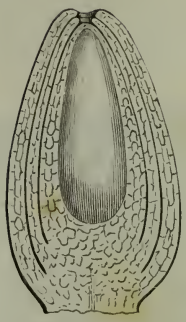


Le tube pollénique ayant atteint un développement plus grand et allant à la recherche de l'ovaire.

Le tube pollénique commence à se manifester lorsque le pollen est arrivé sur le stigmate.

FÉCONDATION DES PLANTES PHANÉROGAMES.

HISTOIRE DE L'OVAIRE.



Ovaire avant que l'arrivée du tube pollénique produise la fécondation. Cette cavité intérieure se creuse au fond du pistil pendant que le grain de pollen mûrit dans l'étamine.

Ovaire pendant que le contact du tube pollénique qui a pénétré dans son intérieur produit la fécondation.

Ovaire après la fécondation. L'évolution de la graine commence.

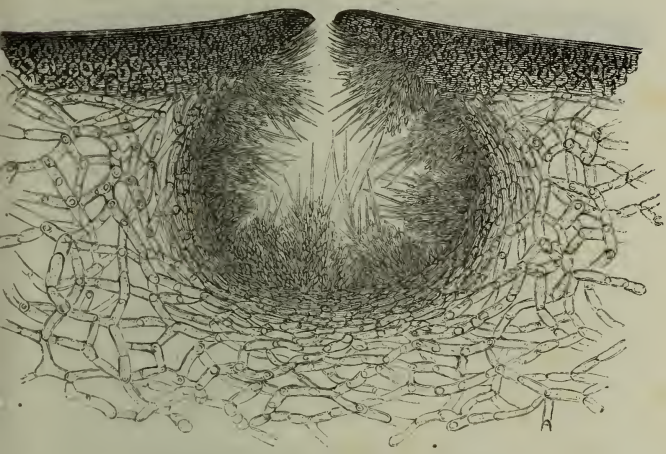
XVIII

LES SPORES.

Le monde de la végétation inférieure possède une richesse, une variété de détails qui épouvante l'imagination; on dirait que la vie, encore indécise sur les voies qu'elle prendra, peut être précipitée dans une foule de directions différentes. Souvent la reproduction des plantes se fera, ainsi que nous l'avons indiqué, comme un simple accroissement de l'être lui-même. Cet acte se confond presque avec la nutrition. C'est la plante qui se brise après avoir grandi sans que cette amputation tire à conséquence. Dans ces organismes élémentaires, le droit de sécession existe en permanence.

Voilà donc la reproduction supprimée, remplacée par une fonction chez nous bien différente. Ne vous hâtez pas d'en conclure que l'organisme soit plus simple; car de simples moisissures, plantes

très-humbles appartenant à cet ordre, nous montreront un tel luxe de parties distinctes, que nous pourrons sous ce point de vue les appeler supérieures. Nous découvrirons même qu'elles possèdent des facultés auxquelles les autres ont dû renoncer. Nous nous demanderons s'il n'y a point des mouvements volontaires inconnus au chêne dans les plus méprisables moisissures.

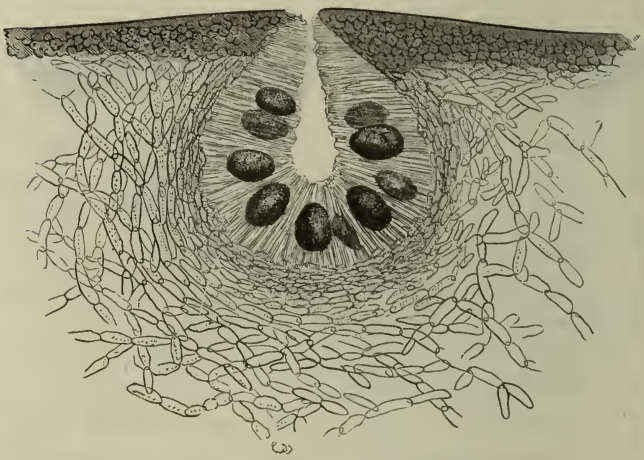


Conceptacle mâle du fucus vésiculeux.

Souvent la plante suspecte de vitalité produira des êtres armés de cils qui semblent ne pouvoir appartenir au règne végétal, car ils sont doués d'une mobilité qui signale des infusoires.

Mais une métamorphose étrange, qu'Ovide semble avoir devinée dans son épisode de Daphné, ne tardera pas à s'accomplir.

Le fucus vésiculeux vous montrera, vues à un fort grossissement, deux sortes de cavernes, que faute de mots j'appellerai les unes mâles et les autres femelles. Les parois des cavernes mâles que vous voyez couvertes de pointes aiguës vomiront des infusoires indomptables. Ces êtres très-voraces, très-petits, très-agiles se précipitent à la recherche des



Conceptacle femelle du fucus vésiculeux.

boules ovoïdes, spores que les cavernes femelles ont pareillement engendrées.

Lorsque les petits monstres vermiformes rencontrent leur proie, ils s'en emparent avec fureur, ils la pénètrent, la remorquent, la font tourbillonner avec une vitesse fantastique. Bientôt cette course désordonnée se ralentit; le mouvement

devient dorénavant inutile, car le grand mystère s'est accompli, la vie a été transmise, une nouvelle plante peut croître.

Le microscope vous permettra de rendre justice aux formes naïves de ces végétaux si différents de nos roses. Mais que l'admiration pour leur délicatesse excessive, la richesse de leur couleur, ou la variété de leurs organes, ne vous empêche pas de reconnaître la gradation dans le développement des formes, et la coordination dans la multiplicité croissante des facultés. Les conquêtes de l'optique ne doivent point vous éblouir par excès de timidité et de défiance en notre essentielle supériorité. La nature en délire semble avoir une folie sublime pareille à celle d'Hamlet, car en elle se trouve incontestablement une méthode divine. Celui qui n'admirerait pas le plus humble fucus montrerait qu'il ne comprend pas la nature; mais celui qui ne préférerait pas le chêne ferait voir qu'il est resté étranger à la notion du progrès dans la génération successive des espèces. Il serait capable de préférer la fourmi à l'homme, et l'huître au lion, ce qui serait absurde, quoique chaque être soit parfaitement organisé pour jouer son rôle particulier, quelque informe qu'il paraisse, quelque dépourvu et dénué qu'il nous semble.

Il est nécessaire de saisir l'harmonie de cette sorte de hiérarchie naturelle pour comprendre le rôle que jouent dans la chaîne de la nature vivante les végétaux inférieurs, ceux qu'un grand botaniste

a sagement nommés : les prolétaires. En effet, ouvriers innombrables, ces végétaux initiateurs ont commencé l'évolution de la vie à la surface de la terre, mais ils ne sont point fatigués ; même dans l'âge actuel, vous les verrez encore à l'avant-garde de la végétation chargés de tous les gros ouvrages. Ils reprennent les corps organisés aussitôt que la vie les a abandonnés, et ils en font des organismes nouveaux. Non-seulement ils réparent rapidement

Végétations découvertes dans la neige.

l'œuvre de la mort, de la désorganisation, mais ils font subir à la matière inerte, aux roches à peine désagrégées une sorte d'initiation préalable. Rien n'arrête leur indomptable courage. On les voit germer au contact des aiguilles de glace. Le microscope nous montre des végétations cryptogamiques jusque dans la neige, dont la teinte rouge de sang plonge dans la terreur les populations superstitieuses.

Comment arrivent-ils, nos prolétaires, à remplir cette mission si difficile? La spore, qui est l'organe de la propagation des végétaux inférieurs, ne renferme point comme la graine un embryon précieusement environné des matières nécessaires à l'évolution de la plante future. La semence des robustes pionniers de la vie tombe nue sur la terre qu'elle doit initier à la végétation. La pauvrette n'a guère que des appétits, elle est obligée de tout trouver au dehors.

Malgré tous les dangers qui les menacent, ne craignez rien pour la vitalité de la race des champignons, des fougères. Ils ont été les premiers à naître, ils seront les derniers à mourir. Leurs formes affectent une suprême stabilité dans leur simplicité primitive; c'est comme le paysan, ce cryptogame humain qui conserve sa foi et ses habitudes à travers toutes les révolutions bouleversant les étages supérieurs de la vie sociale. Les lichens n'ont rien à craindre de l'orage qui déracine les chênes.

La nature a employé pour propager ces propagateurs de la vie, la grande ressource, la multiplicité indéfinie des germes. Si les graines de pollen sont lancées par myriades, c'est par myriades de myriades que sont vomies les spores !

Le microscope vous montre dans certaines espèces de fougères, des touffes composées d'un nombre incalculable de sporules et abritées derrière chacune des nervures. Les frondes elles-mêmes sont plutôt

un organe de reproduction qu'une véritable tige; si ce n'était pour perpétuer son espèce, la plante dédaignerait l'atmosphère et s'accommoderait très-bien de ramper sous terre.

Un naturaliste a eu la curiosité d'essayer un recensement de la multitude des spores que produisent ces tiges étranges, et les résultats sont si curieux, que je vous engage de les vérifier à votre tour.

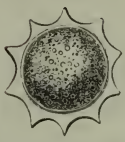
Il a trouvé dans une seule fronde de Scolopendre de grandeur moyenne cinq à six mille paquets de spores. C'est sans doute rester au-dessous de la vérité que de dire que chacun des paquets ainsi recensés à la loupe contenait une soixantaine de spores, de sorte que cette seule feuille pouvait donner naissance à plus d'une dizaine de millions de fougères!

La reproduction de ces plantes humbles, mais dures et tenaces à vivre, est donc un de ces tours de force que la nature produit non pas à coups de mille et de millions, mais à coups de milliards. Dans la végétation comme ailleurs, les multitudes sont indestructibles, l'infini résiste par la force du nombre.

Nous allons nous efforcer de mettre en lumière le mécanisme de la germination d'une *spore :* nous ne comptons qu'à demi sur les modestes figures que nous avons dessinées ci-contre. Aussi imparfaites que les gravures relatives à la graine, celles que nous donnons doivent être complétées par le lecteur lui-

même. Il doit bien se persuader qu'il est possible de restituer par la pensée une portion de l'évolution à laquelle nous tentons de le faire assister. Mais il nous paraît superflu de lui faire remarquer que ce que nous saurons sur la végétation ne sera jamais qu'une faible portion de ce qu'il y a à savoir. Il n'y a que des esprits impuissants et inféconds qui puissent concevoir le fol orgueil d'avoir épuisé la science.

MÉCANISME DE LA GERMINATION DES SPORES.



Spore recouverte d'une membrane cellulaire dans son état primitif.

Matière intérieure partagée en deux segments.

Matière intérieure partagée en un plus grand nombre de segments.

Un des segments, quelque temps après la rupture de l'enveloppe dans l'état où il s'agite d'un mouvement lent et saccadé.

Le même segment s'agitant encore, mais plus développé.

XIX

L'ŒUF.

Lorsque les naturalistes du moyen âge s'attachaient à cet aphorisme : « Tout être vivant naît d'un œuf » (*omne vivum ex ovo*), ils ne faisaient que résumer sous une forme didactique les idées révélées au monde par les Brahmines, et conservées encore, quoique l'histoire de la grande tradition indienne eût été perdue. En effet, la mythologie des Védas nous raconte que l'œuf a été la forme sous laquelle l'Être éternel et infini s'est manifesté au monde sensible. Le germe semé par la parole divine à la surface des flots est devenu un œuf, et de cet œuf est sorti Brahma, l'aïeul de tous les animaux qui sont soumis à la loi des métamorphoses.

Le microscope semble avoir confirmé ces enseignements de la théocratie brahmanique, car une anatomie profonde nous a appris que le

petit Dieu de ce monde commence de la même manière que l'incarnation de l'Être infini lui-même.

Pour étudier convenablement l'œuf, commençons par analyser la graine, que nous considérerons comme un œuf imparfait. Nous verrons qu'elle reçoit du monde extérieur l'humidité qui est le moteur de son évolution, et la chaleur dont elle ne peut non plus se passer.

La graine peut être étudiée pour ainsi dire sans microscope dans les phases de son développement, ce qui n'est pas sans avantage; mais l'ami de la nature qui nous écoute aurait tort de ne pas aller plus loin que la vue. Qu'il observe donc avec une forte loupe la construction compliquée des différentes parties destinées à la nourriture de l'embryon.

Nous lui signalerons encore les merveilles de la construction de l'enveloppe extérieure, qui, quoique moins ouvragée que celle du pollen, n'est point cependant à dédaigner. On la trouvera marbrée, cannelée, articulée, frangée de toutes les manières possibles. Les graines de l'orchidée sembleront renfermées dans un réseau à maille, disposition qui doit avoir une raison sans doute très-difficile à connaître, mais très-supérieure. Une fois qu'il aura compris l'œuf végétal, qu'il passe à l'oiseau, mais par degrés pour ainsi dire, qu'il commence par prendre les œufs très-petits, tels que ceux des grenouilles, des salamandres, des poissons osseux,

des articulés, des mollusques, des zoophytes, de tous les êtres inférieurs, de tous ceux qui, comme nous le verrons plus tard, semblent avoir conservé beaucoup de propriétés communes avec la végétation.

Ces corpuscules, tantôt agglutinés les uns contre les autres, tantôt élégamment guillochés, sont transparents ; leur développement a lieu à la température ordinaire. Vous pouvez donc sans grand'peine assister à la fabrication de l'articulé, du zoophyte, du poisson même. Vous le verrez subir des métamorphoses d'autant plus nombreuses, d'autant plus intéressantes, qu'il appartient à une espèce plus élevée dans la hiérarchie des animaux.

L'œuf d'oiseau est trop gros pour que vous puissiez jamais examiner l'ensemble si vous employez le microscope. La science individuelle est en quelque sorte insuffisante ; c'est la science collective qui doit être appelée au secours de l'intelligence. Honneur au génie qui déroulera sous nos yeux le grand drame, véritable mystère digne du siècle, où l'on verra les transformations qui se succèdent pendant la durée de l'incubation !

Jusqu'à ce jour, l'optique n'a guère été employée qu'à produire d'inutiles illusions, qui ne laissaient dans l'esprit qu'une impression fugitive. Nos savants ne se sont point aperçus que tous les procédés scéniques dont les décorateurs disposent dans les féeries sont à la disposition de ceux qui auront l'audace de montrer la nature dans son état natu-

rel, c'est-à-dire exubérante de vie, de poésie, de grandeur, de les synthétiser sous une forme poétique, de montrer les lois naturelles dans leur état dynamique !

Supposons que la lumière, habilement dirigée sur des verres colorés, vienne nous peindre l'histoire de la formation de l'organisme ; figurez-vous que nous assistons à la création des différentes parties d'un vertébré venant se compléter devant nos yeux.

Quel merveilleux spectacle, bien digne de donner une haute idée de l'ordre et de la régularité qui existe dans le monde ! Chaque fonction nécessaire à la vie vient successivement couronner (quelquefois d'une manière provisoire et au moyen d'organes temporaires) le magique édifice qui semble se construire lui-même.

Les formes successives de l'être viennent s'engendrer l'une l'autre ; le futur membre de la série vivante subit dans le sein de sa mère la grande éducation organique, l'apprentissage progressif de la vie, que la série vivante subit elle-même dans le sein du monde. Quel est le but de cette évolution mystérieuse ? Un Bouddha, un Confucius, un Tamerlan ? Hélas non ! un poulet, un lapin, un roquet peut-être !...

Alors on pourra dire que le microscope aura permis aux anatomistes d'introduire le peuple dans le monde invisible, de révéler à l'homme encore inconscient de nos jours la règle fondamen-

tale qui dirige l'évolution de tous les habitants de notre sphère égalitaire. Qui n'aimerait à voir l'embryon franchissant constamment toutes les formes élémentaires, à moins de faire naufrage en route et d'aboutir à un monstre? Qui se fatiguerait de le suivre dans cette route qu'il parcourt au milieu de dangers croissants, marchant d'autant plus rapidement qu'il va s'élever plus haut, qu'il a des destinées plus sublimes à accomplir, mais n'étant dispensé d'aucune transformation essentielle, quand même il serait destiné à devenir un génie créateur, un des flambeaux du monde?

Nous comprendrons alors que le vertébré est comme le fils d'un prince que son père fait entrer dans l'armée par les rangs inférieurs. Il est vrai de dire qu'il passe successivement par tous les degrés de la hiérarchie militaire; mais il ne perd point sa jeunesse à attendre de l'avancement dans les degrés préliminaires, comme le soldat qui trouvera son bâton de maréchal en recevant les galons de sergent.

XX

LA DISSECTION DES INSECTES.

Les merveilles que nous voyons à l'œil nu, lorsque nous nous mêlons de disséquer le plus humble rongeur, le moindre poisson, ont suffi pour arracher des cris d'enthousiasme à plus d'un chercheur. Cependant la nature ne nous prend pas alors tout à fait par surprise quoiqu'elle nous mette devant les yeux tant de formes imprévues. Mais lorsque nous étudions un insecte, le microscope nous révèle réellement un monde que nous ignorions pour ainsi dire.

Je me suis toujours étonné qu'il y eût des femmes comme Mme Dacier pour traduire du bon grec en mauvais français, ou comme Mlle Sophie Germain pour torturer des équations relatives aux corps élastiques ! Mais ce qui me surprend encore davantage, c'est qu'il n'y ait pas une foule de gra-

cieuses naturalistes adonnées à l'étude de l'entomologie.

Car la patience dont il faut faire preuve se trouve en quelque sorte rehaussée par la nécessité de montrer de la délicatesse d'esprit, de la légèreté de main. Il n'y a que le caractère féminin qui ait assez de grâce, de souplesse pour entrer en communication avec les êtres devant lesquels nous sommes des Polyphèmes. C'est par des jeunes filles que Gulliver fut, je crois, le mieux compris lorsqu'il tomba entre les mains des géants.

La grâce et la beauté ont seules la vertu sublime de descendre jusqu'à ces infiniment petits qui ressemblent tant aux fleurs, que des savants ont pu les appeler des fleurs animées.

Il est vrai, nous sommes obligés de tuer ces êtres délicats, comme le chimiste de Rothamsted qui veut étudier les organes du bœuf et du mouton doit étaler les membres pantelants de ses victimes sur le marbre de son laboratoire. Mais notre sensibilité s'émousse quand nous avons entre les mains des êtres dont l'organisation est si différente de la nôtre, qui ne voient rien de ce que nous voyons, qui n'entendent rien de ce que nous entendons, qui sont et seront toujours des étrangers par rapport à notre monde.

Qui sait, du reste, si la statue d'Osymandias n'était pas le symbole de la nature?

Est-ce que la grande inconnue ne semble pas nous dire comme l'orgueilleux monarque : « Si tu veux

comprendre ma grandeur, essaye de détruire mes œuvres ! »

Cette nécessité sublime nous permet d'éviter le reproche de cruauté, et nous permet d'imposer silence à nos sentiments ; sommes-nous maîtres en effet de résister quand la curiosité inextinguible nous dit : « Poursuis toujours la vérité, même au sein de l'être vivant ! »

« Ne crains pas, pour deviner ce que c'est que la vie, de sacrifier la vie elle-même ! »

Souvent le microscope est du luxe, quoique la vue simple ne soit pas suffisante.

Aussi l'étude des insectes aura lieu d'une manière très-satisfaisante, avec une loupe composée de trois segments mobiles autour d'un axe en cuivre. Cette disposition est tellement simple, qu'il n'en coûtera pas vingt francs pour obtenir un grossissement de vingt diamètres ; un franc en moyenne par chaque multiplication de l'être, avec faculté de se contenter des degrés intermédiaires, et en y joignant tous les outils nécessaires à son autopsie cadavérique !

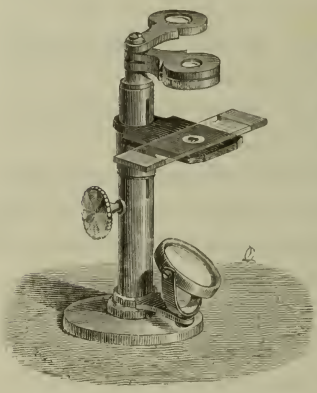
L'effet limité des vingt diamètres s'obtiendra en réunissant les trois segments de la lentille, et en portant la petite table sur laquelle l'on dépose les objets jusqu'au contact du verre.

En écartant le segment supérieur, comme on l'a représenté dans notre image, on obtient un grossissement de dix diamètres, alors on devra fixer la table un peu plus loin des verres. Il faudra la faire descendre encore si l'on se contente d'une lentille

isolée, ce qui permet d'adopter trois combinaisons nouvelles.

Enfin, les lentilles peuvent se diviser de manière à être retirées de la colonne et manœuvrées comme des *loupes à la main*. On a alors le choix encore entre trois grossissements différents.

Le principe de la construction de ce joli et indispensable appareil est celui que les opticiens emploient dans la fabrication de l'organe optique que l'on appelle la *lentille* du microscope. En effet, malgré son nom, cette partie vitale de l'appareil est rarement fabriquée avec un morceau de verre unique. Elle est formée avec une série de petites pièces dont les effets se multiplient l'un par l'autre.



Loupe composée de trois loupes simples.

Leurs rayons et leurs distances respectives sont l'objet d'un calcul très-précis dans lequel consiste une partie de l'art de l'opticien.

Si l'on pouvait construire des sphères d'un rayon aussi petit qu'on le voudrait, les lentilles composées n'auraient pas de raison d'être. Mais, malgré l'art de nos opticiens, on est loin d'avoir réalisé les

merveilles qui sont rapportées par certains auteurs. Sans l'invention très-ancienne, du reste, des lentilles formées de plusieurs morceaux, notre optique microscopique serait en réalité renfermée dans d'aussi étroites limites.

Quelquefois les insectes atteignent un volume assez grand pour qu'il soit possible de les fendre avec des ciseaux ; alors vous étendrez leur cadavre avec des épingles sur une plaque de liége ou de cire. Vous isolerez soigneusement chaque nerf, chaque muscle après avoir augmenté la consistance des parties tendres en les plongeant préalablement dans l'alcool.

Vous pourrez même employer un subterfuge très-ingénieux, qui consiste à ensevelir votre insecte dans une petite quantité de ciment, comme les musulmans le firent, dit-on, du corps de saint Jéronimo d'Alger; puis vous couperez le solide ainsi obtenu en lanières que vous soumettrez à l'inspection microscopique.

Les insectes appartiennent à un monde qui offre une étonnante analogie avec nos sociétés humaines. Si l'on prend d'un seul bloc tout l'ensemble de la classe, on peut même dire que c'est une nation naturelle modelée sur l'idéal de la société indienne, c'est-à-dire avec des castes indestructibles. Vous trouvez en effet, dans leurs rangs, des animaux exerçant de droit divin et sans apprentissage presque tous les métiers des hommes, mais avec cette différence, que l'ouvrier est créé en même temps

que son outil. Le tisserand vient au monde avec sa navette, le menuisier avec sa varlope, le maçon avec sa truelle. Quoique la nature ait façonné à l'avance tous les instruments nécessaires à ces travailleurs, elle ne les a pourtant point dispensés de toute participation active à l'évolution de la série vivante. La lutte, le conflit *Darwinien* est une cause incessante de perfectionnement, de progrès. Mais c'est seulement par la voie de la génération que se traduisent des modifications dont l'insecte n'a pas lui-même conscience. Le citoyen articulé ne possède d'autres traditions que celle qui est écrite dans son organisation même, de sorte que l'on peut dire de lui qu'il est presque une histoire vivante. Nous autres nous avons conscience des efforts que nous faisons pour améliorer l'outil qui nous appartient sans que nous lui appartenions au même degré. Mais précisément parce qu'elle est devenue personnelle, notre œuvre est bien loin d'être parfaite. Quoi que nous fassions, nous nous trouverons toujours en arrière de l'insecte armé par la nature.

Le microscope nous ouvrira donc un champ infini d'inventions qui ne seront pour la plupart qu'une mauvaise imitation très-grossière. Si les mécaniciens étudiaient la mécanique vivante, ils trouveraient souvent réalisé dans la mouche ou l'araignée ce qu'ils cherchent inutilement dans leur raison.

L'étude d'un seul insecte suffit pour occuper la meilleure partie de la vie d'un homme, comme on

l'a vu par la description du hanneton, due à Strauss-Durkheim. Ce qui nous aidera cependant dans notre œuvre immense, ce sera la complication des parties. Nous nous sauverons en quelque sorte par la complexité du problème.

La tête, par exemple, est tellement chargée d'organes que l'expression de la physionomie est détruite. Ce ne sont que palpes sur palpes, que mâchoires sur mâchoires. Voilà quelque chose d'horrible, de terrifiant, qui ferait fuir le plus intrépide chasseur, si le hanneton avait seulement la taille d'un gros chien ; mais précisément à cause de sa monstruosité, cette même tête monstrueuse est excessivement facile à disséquer.

La tête d'une mouche, bien plus difficilement visible, ne sera pas moins aisée à préparer à l'aide d'une manœuvre singulièrement barbare ; nous l'écraserons, j'allais dire entre deux meules, je dois dire entre deux plaques de verre, après l'avoir humectée d'une goutte d'eau.

Je vous engage à expérimenter par vous-même combien il est facile avec un peu de délicatesse de déchirer tous les téguments. En regardant à la loupe le produit de cette étrange trituration, vous serez effrayé de contempler tous ces organes semés dans un désordre affreusement pittoresque, dont le cadavre des animaux supérieurs ne vous donnerait jamais d'idée. Les antennes, les mandibules, la trompe, les yeux, tout cela, pêle-mêle, semble le fruit de la colère, de la vengeance de

quelque divinité outragée! C'est l'être qui a été réduit en poussière.

Mais une fine aiguille plantée dans un bouchon vous suffira pour mettre en ordre tout ce chaos.

Un jour viendra peut-être où les galeries des muséums auront des microscopes permettant d'admirer toutes ces merveilles. Un de mes amis, un original s'il en fut, voudrait qu'on sculptât en marbre la forme des organes, qu'on en fît des dessins immenses.

Il voudrait la goutte d'eau, la goutte de sang, l'armure de l'araignée, les dards de la puce, la trompe de la mouche, présentés avec des proportions colossales, afin que le peuple vécût au milieu de toutes ces choses, qui sont, selon lui, les objets d'art de la nature.

Cet ami tient parfois des discours étranges. Ayant appris qu'un professeur d'entomologie poursuivait une chaire consacrée à l'étude de l'homme. « Le malheureux, s'écriait-il, il aspire à descendre! »

Il ne pouvait comprendre comment les Français dédaignent l'étude de l'insecte.

« On dit que nous sommes un peuple curieux de tout apprendre; amis de l'extraordinaire, parce que nous courons au-devant de l'éléphant, de la girafe, de l'hippopotame!

« Est-ce qu'il n'y a pas deux siècles bientôt que le grand Hooker nous a prévenus qu'il y a des tigres, des lions, des éléphants, des girafes dans le monde des insectes! Éléphants plus étran-

ges, hippopotames plus monstrueux, tigres plus terribles.

« Non-seulement nous pouvons analyser la composition de leur corps, mais encore étudier leurs mœurs, sans qu'ils s'aperçoivent de la contrainte dans laquelle nous les faisons vivre.

« La fosse où les ours étouffent serait un univers pour nos petits citoyens du monde invisible. Avec quelques heureuses combinaisons de lentille, notre œil suivrait partout leur liberté captive!

« Nous pourrions avoir nos combats de gladiateurs, terribles, acharnés, impitoyables, mettre en jeu les épées contre les tenailles, les cuirasses contre le dard, faire lutter le venin contre le venin, les trompes contre les trompes.

« Devant nous l'animal se transforme, il prend des ailes, il change de robe, il n'a plus rien de ce qu'il était, et cependant il est toujours le même. Comment se fait-il, direz-vous, qu'on n'ait pas de ménageries d'insectes, et qu'on laisse encombrer la vallée suisse du muséum par les coûteux présents des monarques de l'Orient? »

Il ne tarit point à ce sujet, et si nous le laissions faire, il remplirait le volume de ses déclamations; mais, qu'il se taise, car dans ce monde les petits auront toujours tort.

XXI

COMMENT VOLENT LES INSECTES

Un des services rendus par le microscope sera de rétablir une espèce d'égalité dans l'anatomie de tous les êtres. Les écailles, les muscles, les nerfs, les trachées des plus petits hyménoptères sont aussi faciles à étudier dans leurs derniers détails que les vertèbres d'une baleine, ou le tibia d'un éléphant. Je vous défie de citer une pièce de la cuirasse de la plus petite des fourmis, ou de la moindre des araignées, qui se dérobe par ses inappréciables dimensions à notre analyse microscopique.

Quel merveilleux enseignement pour le philosophe, quand il peut confirmer jusque chez les Lilliputiens la doctrine de l'unité de composition! Dans quel ravissement ne sera pas plongé le disciple de Geoffroy Saint-Hilaire, quand il verra que

les anneaux du corselet du plus méprisable aptère sont les équivalents anatomiques des vertèbres de la baleine, quand le microscope lui montrera qu'il a le droit de dire peut-être que l'éléphant n'est qu'un ciron retourné.

Même sans aborder ces théories sublimes, nous n'en découvrirons pas moins des vérités qui paraîtront d'autant plus immenses qu'elles se montreront sur des êtres moindres.

Pas plus dans la nature que dans l'ordre social, la petitesse n'est une garantie de simplicité ; c'est ainsi que le gouvernement de Tahiti dépasse en complication celui de la république américaine, ou de l'empire français. La mouche possède deux pattes de plus que le cheval ; pour se soutenir dans l'air le hanneton fait vibrer deux fois plus d'ailes que l'aigle. Cet humble coléoptère est quelque chose comme le composé d'un centaure et d'un dragon volant !

Est-ce que cette exubérance de formes bizarres ne sera pas véritablement merveilleuse pour mettre en évidence les lois qui ont régi la construction d'animaux organisés sur un plan plus sobre et plus sévère. Évidemment la réaction des parties qui se balancent pendant la période d'évolution de l'être, et qui se font en quelque sorte concurrence pendant toute la durée de la vie, sera d'autant plus facile à saisir que les membres seront plus nombreux, plus rapprochés les uns des autres. Quand vous vous apercevez qu'un seul anneau peut jeter à

la fois deux pattes et deux ailes, vous comprenez mieux l'économie de la nature.

Vous arriverez facilement à vous convaincre que cette production a lieu comme si l'activité de chaque segment était rigoureusemeut limitée et ne pouvait dépasser un taux déterminé, un maximum imposé par la constitution de l'être.

Ainsi le développement des pattes ne semble avoir lieu qu'aux dépens des ailes correspondantes ; ainsi le premier anneau, qui ne porte jamais d'ailes, est celui qui donne naissance aux pattes les plus robustes.

On peut même ajouter que cette concentration d'efforts est un des grands procédés de la nature pour arriver à quelque chose de parfait, car ces deux pattes du premier anneau, d'où les ailes sont exclues, sont précisément celles qui s'élèvent à la dignité d'organes de préhension.

On pourrait dire, comme je ne sais plus quel naturaliste, que les insectes sont des fédérations d'organes, mais cependant, chose étrange, cette indépendance relative des parties n'exclut point un plan général très-intéressant à analyser.

Le premier anneau du thorax, faisant contrepoids aux parties postérieures du corps, permet à l'insecte de garder pendant toute la durée du vol la position la plus commode pour le développement de ses ailes, qu'elles soient doubles ou quadruples.

Le détail du vol offrira une foule de particula-

rités étranges montrant que la nature sait en quelque sorte réaliser l'indépendance des mouvements relatifs aux différentes fonctions. Ainsi l'on verra des insectes chez lesquels la partie antérieure du corps, la tête et le premier anneau du thorax, ne prendra en aucune façon part au travail de la locomotion aérienne.

Aussi par un raffinement que la nature n'a appliqué à la construction ni du milan ni du faucon, la libellule n'a pas besoin d'interrompre un instant le mouvement de ses ailes pour dévorer sa proie.

Heureusement la nature a modéré par une sorte de loi somptuaire le choix de l'échelle destinée à régler l'exécution des organismes. Presque toujours la taille varie en raison inverse de la puissance. Les airs n'ont jamais été dévastés par des vautours portant comme notre merveilleux carnassier des serres au-dessus de l'humérus. Que deviendraient les passereaux si les aigles n'avaient pas besoin de retourner à leur aire pour se repaître de leurs cadavres!

L'existence de deux paires d'ailes, c'est-à-dire de deux paires d'organes destinés à produire un effet unique, vous permettra de reconnaître une corrélation aussi merveilleuse que celle qui existe entre les étamines et le pistil.

Souvent vous verrez sans peine qu'une paire d'ailes a reçu une consistance comparable à celle de la corne; elle ne sert donc point au vol comme

l'inspection directe vous en convaincra, mais elle garantit les vraies ailes, gaze mobile dont la finesse dépasse la plus délicate dentelle.

Le microscope vous servira alors à étudier les merveilleux dessins dont la nature s'est servie pour enrichir ces boucliers flottants, aussi bien ornementés parfois que celui d'Achille.

Que sont ces arabesques que la nature a gravées sur les élytres! Contiens-tu quelque devise hiéroglyphique, scarabée que les prêtres de la grande déesse vénéraient presque à l'égal d'un Dieu!

Maintenant faisons comparaître à leur tour les ailes diaphanes, et nous serons également frappés d'admiration en étudiant cette multitude de détails.

Mais la beauté de ces tissus, la perfection des formes ne doit point vous cacher la grande loi du progrès organique, s'opérant dans le monde au moyen de l'apparition successive d'espèces, dont chacune est venue successivement couronner l'édifice vivant formé par toutes celles qui l'ont précédé.

Ce qui vous a frappé dans l'inspection de l'aile des oiseaux, c'est la présence de ces admirables plumes qui augmentent si bien les contacts avec l'air, et qui doivent rendre le vol dix fois plus facile. La nature ne pouvait débuter par donner des organes pareils aux insectes qui ont devancé les oiseaux, comme les oiseaux eux-mêmes ont devancé l'homme dans la chaîne des âges.

Mais la nécessité à laquelle les plumes ont pourvu existait déjà, et les petits articulés n'ont

pu y être soustraits, comme nous allons le comprendre.

Si vous examinez à la vue simple, et par conséquent à plus forte raison au microscope, les instruments du vol des insectes, vous verrez que généralement ils sont pourvus de ligaments élastiques propres à plier les membranes lorsque l'aile se referme, et à les tendre, au contraire, lorsqu'elle se déploie. C'est bien (il est inutile d'insister sur ce point) l'office que remplit la plume, mais la plume agit, s'il est permis de s'exprimer ainsi, par sa construction même; le jeu d'une infinité d'organes spéciaux semble avoir été rendu inutile par une disposition en quelque sorte plus savante.

Prise en elle-même et comme objet d'art, l'aile dont nous venons de faire la critique est merveilleuse.

Un poëte choisirait une image plus gracieuse; mais la vérité est que je crois voir deux minces enveloppes de toile gommée tendue sur des tubes creux comme le seraient des manches de parapluie en fer. Dans l'intérieur de ces tiges admirablement ramifiées, l'air et le fluide nourricier circulent avec une égale profusion, de sorte que cet élégant tissu répare à chaque instant les pertes et les fatigues qu'il éprouve.

En y regardant de bien près avec un éclairement oblique, vous parviendrez, j'en suis sûr, à comprendre au moyen de quels éléments immédiats la nature a formé cette dentelle. En effet, vous

reconnaîtrez sans doute les traces des différentes cellules qu'elle a fondues les unes avec les autres pour tisser la trame diaphane. Souvent nous trouverons qu'elle laisse quelques légers linéaments comme autant de jalons, pour indiquer la route qu'elle a suivie dans ses œuvres. Guidé par ces vestiges, l'esprit humain peut s'élever de proche en proche jusqu'à la conception des forces génératrices. C'est un fil conducteur que nous tend l'Ariane anonyme pour nous guider dans le labyrinthe de forces et de formes qui se pressent sur le métier éternel du Temps.

Orgueilleuse à bon droit d'avoir produit ces chefs-d'œuvre de grâce et de légèreté, la nature semble avoir pris plaisir à les orner. Les ailes d'un nombre innombrable d'espèces, appartenant à l'immense tribu des lépidoptères, vous offriront des dessins d'une richesse inouïe. Vous trouverez dans cette partie de l'entomologie une source inépuisable d'observations intéressantes, et je ne sais quel lépidoptère je dois vous recommander de préférence. On peut choisir à coup sûr et les yeux fermés. Lorsqu'un papillon hume les trésors d'un nectaire on ne peut pas toujours dire où se trouve la véritable fleur, car la grande ouvrière a prodigué à ces êtres gracieux des teintes dignes de rivaliser avec celles qui revêtent les corolles les plus suaves.

Le mécanisme du vol fournira un nombre également inépuisable de remarques montrant encore ce que nous appellerons la supériorité logique de

l'oiseau, et utilisables pour l'étude du problème de l'aviation. L'anatomie maintiendra les droits des vertébrés à l'empire du monde.

L'oiseau n'a qu'une aile en apparence, mais cette aile est doublement articulée comme notre bras et notre avant-bras. C'est un abrégé de plusieurs ailes qui n'a pu être réalisé par la nature qu'après l'épuisement du système d'ailes simples, système appliqué lui-même avec une prévoyance infinie. En effet, rien ne vous paraîtra plus admirable que la substance élastique et souple qui attache les ailes au corps chez les coléoptères et chez quelques diptères au vol léger.

Il n'en est pas moins incontestable que la libellule elle-même, ce carnassier admirable, n'a que la menue monnaie des ailes d'un moineau franc.

Or, nous allons voir que la nécessité de fabriquer deux paires d'ailes a introduit une certaine complication dont la nature n'a pu se débarrasser que par l'élimination des organes inutiles. Le progrès a été de remplacer les quatre ailes par une paire unique, suffisant pour remplir leur office. Mais c'est après bien des siècles de prodigalité qu'elle a pu diminuer le nombre des membres en augmentant la perfection de chacun d'eux.

Du moment que l'être a été pourvu de deux paires d'ailes, il faut qu'il puisse s'en servir à coup sûr, qu'il ne fasse pas comme les rameurs inhabiles. Le procédé qui vous semblera sans contredit le plus simple, le plus élémentaire, sera d'empêcher

les ailes de se heurter en employant un mécanisme pour les attacher l'une à l'autre.

C'est ce que la nature a réalisé d'une manière merveilleuse chez l'abeille, comme vous pourrez vous en assurer si vous prenez la peine de regarder sa voilure au microscope. En effet, vous verrez que le bord postérieur de sa première aile porte des crampons, et que l'avant de sa seconde est creusé de rainures destinées à recevoir ces liens innombrables.

Mais ce procédé lui-même laisse à désirer. Est-ce que la nature en sera restée à ce subterfuge que vous-même vous avez déclaré grossier? En aucune façon, car elle épuise tout! Le type des insectes volants, la libellule est pourvue de deux systèmes complets qui, vibrant comme une porte autour de ses gonds, et placés les uns au-dessus des autres, ne peuvent jamais se heurter, et permettent à l'insecte de diriger son vol avec une précision merveilleuse. L'inconvénient, quel est-il? C'est, il est presque inutile de le dire, que les ailes qui ne peuvent s'accrocher doivent toujours rester étendues. La libellule ne peut point les replier sur elles-mêmes, elle ne peut jamais carguer ses voiles admirables. Je ne sais si je préférerais être abeille, mais, en tout cas, j'aimerais mieux être colibri!

XXII

PATTES DE MOUCHES.

Si les ailes de nos petits volatiles sont inférieures à celles des oiseaux parce qu'elles sont trop peu articulées, les pattes de ces êtres singuliers pèchent par un défaut contraire, car on n'y compte pas moins de cinq segments différents, dont le dernier se compose quelquefois d'une quarantaine de pièces.

C'est vous dire quelle épouvantable variété doit se trouver dans des organes à la fois plus nombreux et coupés en un plus grand nombre de segments.

Les pattes étant au nombre de six, nous devons nous demander d'abord comment les insectes marcheurs s'en servent. Les font-ils mouvoir trois à trois, comme s'ils pratiquaient *une espèce d'amble à double effet?* Ont-ils, au contraire, l'habitude de

faire marcher individuellement les deux pattes de chaque anneau? Ont-ils l'habitude d'une espèce de marche complexe participant de l'amble et du trot? Peuvent-ils prendre le galop par devant pendant que le derrière adopte une autre allure?

La patte se compose, comme la loupe vous le montrera, de cinq parties distinctes, dont vous pour-

Mouche commune.

rez constater par vous-même que la forme est merveilleusement appropriée aux mouvements de l'être. Lorsqu'il est nécessaire aux fonctions vitales que les membres puissent opérer une sorte de rotation comparable à celle dont notre avant-bras est susceptible, ils sont terminés par une pièce globuleuse, sorte de petite sphère logée dans une cavité

destinée à la recevoir. Quand au contraire les mouvements doivent s'exécuter dans une direction tout à fait invariable, la hanche est aplatie, emboîtée de manière à ne pouvoir broncher ni dans un sens ni dans un autre. Quelquefois les pièces sont si intimement unies qu'on a du mal à les distinguer les unes des autres. Dans ce cas vous pouvez être assuré que vous parviendrez à découvrir pourquoi la nature ne les a pas séparées et articulées les unes au bout des autres. Vous pourrez admirer à loisir, dans l'anatomie des maîtres nageurs, comment cette disposition est merveilleusement adoptée pour l'énergie du mouvement natatoire. Vous seriez fiers d'avoir organisé ce mécanisme, et vous croiriez avoir donné une grande preuve de génie. La même variété de forme se fera sentir sur chacun des segments qui composent la jambe, et de proche en proche la perfection se soutiendra jusqu'au bout. Ainsi par des raisons dynamiques faciles à saisir, le second article aura un grand développement, surtout chez les carnassiers, mauvais voiliers, qui mourraient de faim s'il ne leur était possible de courir avec une énorme vitesse.

La cuisse ne vous fournira pas moins de remarques curieuses, car vous verrez sans peine qu'elle possède un énorme développement chez les insectes sauteurs, tels que les puces et les locustes; alors vous comprendrez bien qu'elle est destinée à se débander comme un ressort. Ce n'est pas tout, et le microscope vous donnera la clef de la con-

struction d'épines, de rainures, de plaques polies, d'entailles, d'arêtes, d'une foule de parties que l'intelligence la plus vive ne saurait jamais concevoir. On peut en quelque sorte dire sans paradoxe que le soin avec lequel le membre a été sculpté a augmenté à mesure que l'ouvrier invisible s'est approché de la fin de son œuvre.

Ainsi la loupe vous montrera que le bord extérieur de la jambe est garni de dents, de créneaux, chez les hyménoptères fouisseurs. Quelquefois cette spécialité est compliquée par des dispositions admirables, comme chez la courtilière, qui semble avoir reçu des jambes en faucille afin de pouvoir couper les racines qu'elle rencontre en creusant ses galeries. Les abeilles vous montreront au contraire des faisceaux de poils destinés à caresser doucement les étamines pour enlever la poussière fécondante qu'elles produisent. Les lépidoptères porteront un ergot pareil à celui des coqs. Il fallait bien que ces êtres, dont la bouche est garnie d'une trompe innocente, pussent trouver un moyen de défense, quelque imparfait qu'il fût.

Ce qui méritera encore votre admiration, sera de voir le membre de la mouche terminé par une espèce de ventouse, merveilleux instrument de marche paradoxale, qui lui permet de se tenir sur des surfaces lisses, même la tête en bas! Une autre fois ce sera la forme des ongles destinés à remplir l'office de pince, de tenailles, de serres, de tire-bouchon, suivant les mœurs et les habitudes

du porteur. Vous aurez encore de grandes découvertes anatomiques à faire, et ne craignez point que l'occasion de vous distinguer manque. Personne ne sait encore indiquer le motif de la singulière conformation de la jambe des grillons. On ignore également pourquoi les cribraires ont les jambes antérieures transformées en une sorte d'écusson percé de trous, et comparable au tamis dont on fait usage pour ranger les grains suivant leur grosseur. Dans la patte du termès, vous ne compterez pas moins d'une douzaine d'articles différents, dont la forme est déterminée par des raisons profondes d'anatomie transcendante.

Patte d'abeille.

Supposons qu'on vous présente un insecte inconnu, vous pourrez, en étudiant la forme de ses pattes, déterminer son genre de vie, sans aucune chance de vous tromper. De même si on décrit de-

vant vous les habitudes d'une espèce nouvelle que vous n'avez jamais vue, vous pourrez devancer les indications du microscope, en admettant que vous ayez suffisamment pénétré les lois de la philosophie anatomique, les règles invariables qui ont dû présider à la formation de l'être. Mais combien trouve-t-on d'observateurs qui poursuivent la logique dans cette multitude infime de détails ? Combien sont-ils ceux qui, guidés par la grande idée de la rationalité du monde, cherchent la raison de toutes ces productions que le vulgaire contemple comme le fruit de l'aveugle caprice de forces inconnues, abstractions qui ont hérité des Dieux de la Fable ? Interrogez votre conscience, sondez les profondeurs de votre pensée, et vous verrez que la philosophie tombe d'accord avec la science de la nature, que le disciple de Kant parle comme celui de Swammerdam ! Rien en nous n'est arbitraire. Rien n'échappe à l'invincible enchaînement, non-seulement dans la forme de notre organisme, mais encore dans l'essence de notre raison.

Patte de mouche.

L'esprit sublime qui entrevoit l'infini et l'absolu dans un monde où tout semble fini et relatif, ne saurait parvenir à se soustraire aux conditions générales de la vie. Ses conceptions les plus gran-

dioses portent la marque et l'empreinte du milieu dans lequel il poursuit ses méditations. Est-il surprenant du reste qu'il ne puisse soustraire ses pensées à la domination de lois tellement puissantes que dans ses œuvres les plus merveilleuses la nature elle-même ne saurait leur échapper un seul instant.

XXIII

TROMPES, AIGUILLONS ET MACHOIRES.

Le système le plus simple que l'on puisse imaginer pour mettre un animal à même de dévorer sa proie est évidemment celui qui est réalisé chez les vertébrés, et notamment chez l'homme. En effet, notre mâchoire se réduit essentiellement à une partie mobile placée au-dessous d'une partie fixée à la base du crâne, et offrant par conséquent à peu de frais un appui solide.

Les insectes sont bien loin d'avoir été également favorisés dans l'organisation de la partie la plus essentielle peut-être de tout animal. Le mouvement de ciseau qu'ils impriment aux pièces osseuses qui terminent leur tête est en quelque sorte l'enfance de l'art.

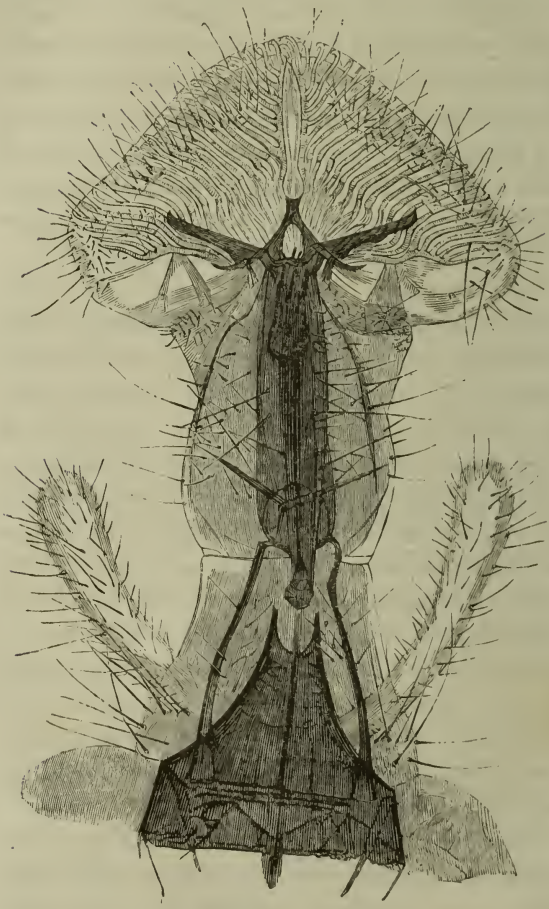
Je n'ai pas l'intention de faire le procès à la nature, ni de l'accuser d'inexpérience à aucune époque

de la durée. Tous les êtres qu'elle a produits, depuis que la vie a fait son apparition sur notre globe, sont parfaits en soi, et admirablement adaptés au milieu dans lequel ils se meuvent. Étant donné le plan général de l'insecte, le seul sans doute qui fut possible à l'époque où les insectes ont débuté dans notre monde sublunaire, il était certainement interdit à la puissance organisatrice de la sphère de le réaliser d'une manière moins imparfaite.

Rien de ce que nous voyons ne diminue notre admiration pour cette bonne mère. Mais l'étude microscopique de ses œuvres nous conduit malgré nous à nous imaginer qu'elle est toujours partie du compliqué pour s'élever à la conception du simple, après l'épuisement d'un certain nombre de formes préparatoires, absolument comme le ferait un ouvrier doué d'une habileté qui nous surpasserait infiniment, et dont les premiers tâtonnements seraient des chefs-d'œuvre susceptibles de confondre notre raison, mais qui n'en serait pas moins à l'école de l'éternité ! Nous sommes comme le roi de Danemark, en face de la sublime folie d'Hamlet, et nous nous écrions malgré nous à chaque instant : « Mais il y a un ordre et une méthode dans tout cela ! »

La trompe de la mouche vous semblera avec raison un appareil digne de la plus haute admiration. Vous prendrez un plaisir en quelque sorte inépuisable à contempler les détails que le microscope révèle. Mais jamais vous ne consentiriez à

recevoir un présent pareil pour remplacer les



La trompe de la mouche.

organes dont vous êtes en possession. L'armement

de la mouche ne vous fait pas envie le moins du monde, et ce défaut de jalousie est la condamnation complète de ces organismes qui ont été réalisés bien des milliers d'années avant les nôtres. Oui la nature est irréprochable, merveilleusement habile, infiniment supérieure à nous.

Mais on pourrait dire qu'il a existé à toute époque de la durée une sorte de maximum mobile de perfection. Figurez-vous une frontière du côté du bien infini, qui se recule indéfiniment devant les forces inconnnes et mystérieuses qui travaillent sans relâche. Cette limite, qu'il est toujours possible d'entrevoir, n'est jamais franchie; mais par suite de cette évolution vers la perfection absolue, les êtres semblent doués de qualités de plus en plus éminentes, de plus en plus nombreuses.

La bouche des insectes pourra être citée comme un exemple d'organisation complexe. Cependant aucun détail ne pouvait être supprimé en partant du plan primitif, qu'à tort ou à raison nous sommes obligés d'attribuer à la nature.

Du moment qu'on s'était proposé de construire des êtres ayant leur squelette à l'extérieur, on devait leur donner une cavité buccale formée par un très-grand nombre de pièces, afin d'être suffisamment dilatable pour recevoir leur proie. Cette bouche faite de pièces et de morceaux devait avoir à sa disposition une foule d'organes, destinés à pallier les inconvénients résultant du plan primitif.

Si vous comparez l'insecte à vous, vous trouve-

rez l'insecte relativement grossier et imparfait, comme si vous mettiez l'ancienne machine de Marly à côté d'une pompe à vapeur. Mais ne fallait-il pas que quelque chose précédât l'invention qui ne pouvait sortir toute armée de la tête de Watt et de Stephenson?

Le microscope vous montrera que les parties qui surmontent la lèvre inférieure sont destinées à explorer une dernière fois la nourriture. Vous avouerez qu'il n'eût pas été prudent de priver l'insecte d'un organe analogue à notre langue. En effet les réactions chimiques dont le tube intestinal du plus petit coléoptère est le théâtre, sont aussi compliquées que celles auxquelles sert de théâtre l'appareil digestif du plus monstrueux éléphant. C'est seulement lorsqu'elle est parvenue à réaliser d'autres types véritablement supérieurs, que la puissance organisatrice a pu supprimer ces pièces devenues évidemment inutiles.

Quoique les parties particulièrement destinées à la préhension soient rendues plus efficaces, au moyen de crans ou d'incrustations analogues à nos dents, elles ne peuvent suffire à la satisfaction des robustes appétits de ces actifs ouvriers, de ces êtres imperceptibles, chargés de devancer l'activité de l'oxygène, et de débarrasser la terre de toutes les causes de putréfaction.

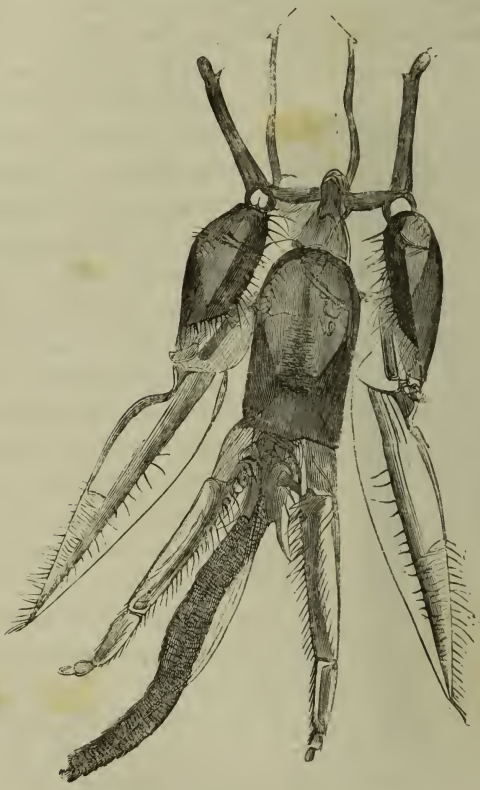
Les mâchoires viennent à l'aide des mandibules, au-dessous desquelles elles sont placées. Ce sont des organes d'une construction très-complexe, te-

nant un peu de la patte à laquelle certains ressemblent, et pouvant servir quelquefois à la locomotion aussi bien qu'à la mastication. Chacune de ces pattes est terminée par deux parties très-grêles, de sorte qu'elles forment au-dessus de la bouche deux pinces à l'aide desquelles l'insecte maintient les aliments qu'il introduit dans son tube intestinal. Supposez de petites mains sortant de notre crâne et pouvant nous rendre cet office, que la perfection de nos organes de préhension rend parfaitement inutile, vous aurez l'idée de la mine que nous aurions si nous étions pourvus de ces singuliers appareils.

Tête de cousin.

Comme vous le voyez nettement d'après l'énumération qui précède, la bouche de nos petits mangeurs ne peut fonctionner que parce qu'elle est garnie de parties accessoires. Tout serait détraqué s'il n'y avait deux lèvres, deux mandibules, deux mâchoires, sans

compter des parties supplémentaires dont l'insecte ne peut se passer sans gêne et dommage. Aussi cet



Aiguillon d'un œstre.

arsenal donne à l'insecte le plus innocent, au mouton coléoptère, l'air plus farouche que celui d'un tigre du Bengale. Il est clair qu'au lieu d'être le

miroir de l'âme, le visage de l'insecte n'est que le miroir de son estomac.

La miss la plus gracieuse dévore à belles dents le bifteck saignant ; Socrate ou Confucius dans leur temps n'ont pas ménagé les troupeaux; mais au moins nous n'étalons pas à l'endroit le plus apparent de notre face nos organes de destruction, et nous avons la pudeur de cacher le jeu cruel de nos mâchoires.

Cette dissimulation est tout à fait inconnue aux insectes, et chacun se montre toujours avec son arsenal complet, aiguillons ou trompes. Le gibier sait à quoi s'en tenir sur les instincts du chasseur.

Certes la tête du cousin est merveilleusement armée, comme vous le montre le dessin qui précède (page 223). Il n'y a pas évidemment d'armurier qui oserait se charger de fabriquer une arme aussi parfaite qu'un aiguillon d'abeille ou celui d'un œstre. Nous n'osons vous décrire l'usage de toutes ces parties dont chacune joue pourtant un rôle, et dont le nombre est si grand que l'œil éprouve une sorte de vertige.

L'infériorité de l'insecte, comme nous avons essayé de le faire comprendre, c'est que chez lui il n'y a point de soldat laboureur. Nous, au contraire, nous pouvons mettre nos armes en faisceau et les saisir suivant que nous voulons combattre ou fermer le temple de Janus.

Si la nature n'avait voulu créer que les êtres les

plus parfaits possibles dans l'âge actuel, elle n'aurait construit que des hommes ; mais les hommes n'auraient pu exister isolés, pas plus qu'on ne saurait concevoir une société entièrement composée de Socrates, de Platons et d'Épaminondas. Car les êtres même inférieurs jouent un rôle dans l'harmonie universelle, et sont, par conséquent, aussi légitimes que les ombres à côté de la lumière.

XXIV

LA VIE DES INFINIMENT PETITS.

Les naturalistes qui ont étudié l'anatomie des insectes ont été fort surpris de ne point retrouver chez ces êtres d'organes analogues à notre système respiratoire. Mais ils n'ont point tardé à reconnaître cependant que l'échange d'éléments gazeux avec l'atmosphère n'est pas moins actif. En effet, le corps de ces infiniment petits est entièrement pénétré par le fluide vivifiant, mélange d'oxygène et d'hydrogène qui circule dans des conduits construits avec un art admirable. Le système respiratoire de la mouche est un modèle de ce que nos ingénieurs auraient dû faire pour assurer la distribution de l'eau, du gaz d'éclairage dans nos maisons, dans toutes nos cités! Figurez-vous des tubes formés par des membranes très-fines, séparées l'une de l'autre par un fil roulé en spirale, et

doués d'une résistance suffisante pour ne point s'affaisser sous leur propre poids.

La perfection est telle dans les moindres détails que vous ne vous lasserez jamais d'étudier les orifices qui les terminent. Vous verrez à chacune de ces embouchures une forêt de petits fils disposés de manière à arrêter les poussières les plus ténues, opérant sur l'air une véritable filtration à laquelle n'échappe aucune des poussières que nous voyons étinceler aux rayons du soleil.

Ces trachées merveilleuses, dont le diamètre est une petite fraction de millimètre, pénètrent dans toutes les profondeurs de l'être. On se tromperait bien peu en disant que le corps de l'insecte est un vaste poumon courant, sautant, volant avec une vitesse effrayante!

Les lois physiques suffisent pour établir une merveilleuse gradation entre les causes et les effets, pour expliquer comment cet infiniment petit arrive à une énergie infiniment grande. Tant que l'animal se repose, l'air entre avec quelque lenteur dans ce merveilleux réseau de tubes capillaires. Mais du moment qu'il commence à se mouvoir, la vitesse du déplacement de son corps augmente la pénétration du fluide. Des masses d'air relativement énormes passent par l'intérieur du système respiratoire. Ce n'est point comme nous, que la course suffoque, et qui, même dératés, ne pouvons fournir une longue carrière. Le mouvement nourrit le mouvement. La course la plus précipitée ne fait

que donner à l'animal l'ambition de courir plus vite encore. C'est comme si on soufflait sur le feu qui est allumé dans tous ses organes. Le sphinx devient brûlant dès qu'il voltige autour d'une fleur ; à l'état de repos sa température dépasse à peine celle de l'air ambiant.

Aussi tous les entomologistes ont-ils signalé avec admiration les effets mécaniques qu'ils ont vu produire devant eux.

Une mouche presque invisible, observée par Deville, parcourait en marchant une distance de quinze centimètres par seconde.

La mesure des jambes de ce courrier a montré que l'animal avait dû faire mille pas dans cette période que nous regardons comme presque indivisible, car nos astronomes arrivent à peine à apprécier une partie de cette durée. Si nos pédestriens faisaient leurs pas avec cette effrayante vitesse, ils seraient susceptibles de marcher plus vite que nos trains express!

Le nombre de coups d'ailes que les insectes peuvent donner n'est pas moindre. Voyez le bourdon, dont les ailes produisent un son musical dont vous pouvez prendre la hauteur, et vous constaterez qu'il représente au moins *six cents vibrations* par seconde.

La puce s'élève à une distance du sol que l'on peut évaluer à deux cents fois sa taille. A ce compte, un homme se ferait un jeu de sauter par-dessus les tours Notre-Dame, ou par-dessus les

buttes Montmartre. Il faudrait construire autour des prisons des murs d'un demi-kilomètre de hauteur pour maintenir captifs dès hommes aussi alertes que ces ingambes.

Nous en dirions bien davantage, si nous n'avions lu dans la pièce des *Nuées*, qu'Aristophane faisait un crime à Socrate de perdre son temps à de pareilles puérilités, sous prétexte d'instruire la jeunesse. Précisément parce que nous ne sommes point un Socrate, nous donnerions deux fois raison à nos petits Aristophanes, s'ils daignaient s'occuper de nos élucubrations.

Toutefois, encore une petite remarque qui ne blessera que les éléphants. — Un naturaliste a fait remarquer que la terre serait trop petite pour nous, si nous étions doués d'une vitalité proportionnelle à celle des insectes, tout en conservant notre stature.

Mais il est bien clair que ce même globe serait beaucoup trop grand pour des insectes, fussent-ils doués d'une intelligence et d'un amour de la science analogue à celui qui anime les philosophes les plus illustres. Des hommes-fourmis n'arriveraient à rien de décisif dans l'exploration du monde, car il y a évidemment une certaine liaison nécessaire entre le diamètre d'un astre et la taille de l'être raisonnable qui l'explore.

Ne nous laissons donc point entraîner par une modestie naïve à perdre de vue notre propre excellence. Ne nous livrons point à la pensée ab-

surde de supposer que le plan de la construction des insectes doive être considéré comme supérieur à celui qui a servi pour la production de la race humaine. Il me semble que l'étude des mœurs de ces lilliputiens, faite sans vain orgueil, en leur rendant la justice dont ils sont dignes, fera briller le pouvoir proéminent de notre raison, et mettra bien en lumière l'importance du rôle que notre race est destinée à accomplir.

XXV

FOURMILIÈRES ET FOURMIS.

Si Aristote avait mieux connu la fourmi, il n'aurait certainement point écrit sa fameuse définition : « l'homme est un animal politique, » car la fourmi paraît infiniment plus fatalement attachée à son milieu social, milieu très-complexe, comme nos instruments d'optique nous permettent de nous en assurer. Il est impossible de comprendre que la fourmi ait existé un seul instant sans la fourmilière, tandis que l'homme inculte a dû précéder l'homme civilisé, comme la tradition et le bon sens s'accordent l'un et l'autre à nous le démontrer. S'il y a un peuple qui soit un modèle d'ordre, c'est sans contredit au premier rang celui des fourmis, car il ne semble jamais avoir eu qu'à obéir. Il n'est point comme nous autres qui paraissons avoir eu l'honneur tout à fait excep-

tionnel, dans la série vivante, de nous tourmenter nous-mêmes.

Il est vrai que si un Dieu avait voulu tracer une fois pour toutes, pour les édiles de tous les âges, l'éternel modèle des Babylones, nous n'aurions point étouffé pendant si longtemps au milieu de rues tortueuses, dans des réduits obscurs, où les architectes nous marchandent l'air, l'eau, la lumière! La cité divine eût été parfaite pour ses habitants comme la fourmilière l'est pour les siens, dont aucun n'est un fauteur de troubles, dont nul ne donnerait lieu à la moindre cen sure.

Mais qui ne serait fier de nos imperfections et de nos erreurs, en face de la monotone infaillibilité de ces insectes dont la raison semble le chef-d'œuvre des forces universelles, car ce sont nos défaillances qui nous donnent nos sublimes élans! Ces chutes et ces bonnes fortunes alternées font, en réalité, notre grandeur. Fussions-nous mille fois plus petits que les fourmis, nous les dépasserions de toute la hauteur de notre histoire; non parce que nous sommes vertueux comme elles, et malgré nous, d'une manière constante, mais parce que nous le sommes un peu de temps en temps, ayant la liberté d'être des scélérats accomplis, faculté que certains de nos frères ne se font pas défaut de montrer que notre espèce possède.

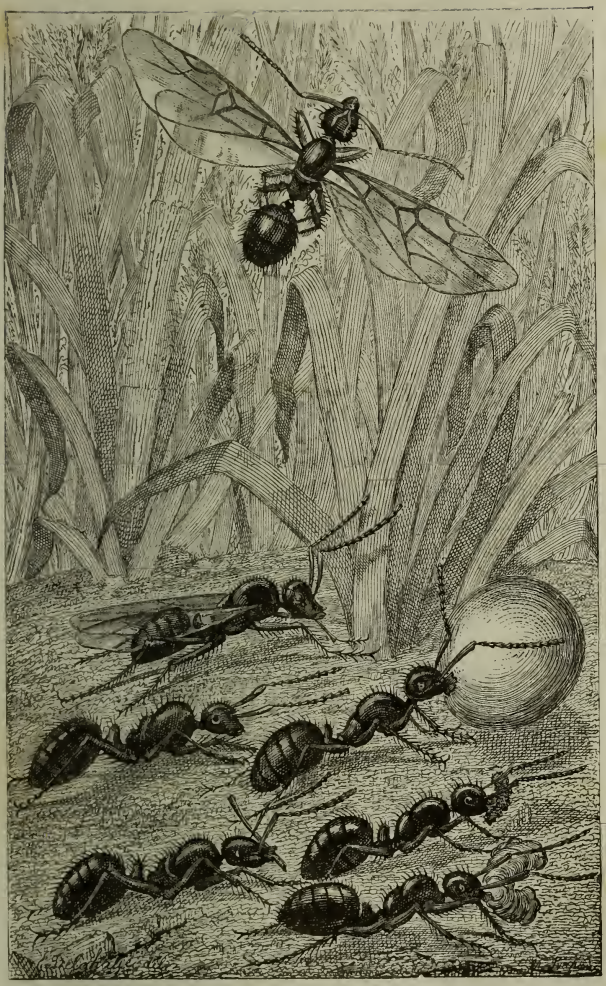
La fourmi est active, plus que l'homme de la

race la plus travailleuse, mais elle ne remue jamais que pour quelque but d'intérêt. Ce ne sont point des Grecs à six pattes que les actifs citoyens de ces fourmilières. La loupe vous donnera la certitude que le culte du beau ne compte pas un seul adepte dans ce petit monde, auquel, il faut bien le dire, le nôtre semble vouloir devenir terriblement semblable.

L'œil nu vous montrera que la fourmi peut faire des conquêtes qui feraient sans doute mourir de jalousie nos Césars et nos Alexandres! Mais vous chercheriez vainement ses arcs de triomphe, et c'est en cela qu'elle est inférieure même aux empereurs de la décadence qui, comme les Claude et les Caligula, recherchaient des triomphes imaginaires.

Les fourmis paraissent douées, il faut bien le reconnaître, avec une égale franchise, d'un haut sentiment du devoir social. Leur société n'a qu'un défaut, mais il vaut à lui seul tous les autres, c'est de n'en point avoir : trop parfaite, elle absorbe l'individu, qui est un organe accompli de la collectivité, mais qui ne possède rien de ce qui constitue une personne, un citoyen, comme l'on dirait dans notre langue.

La vigilance des sentinelles est poussée à l'extrême ; chaque soir on barricade les portes, de manière que la fourmilière est close comme une place forte. La voyageuse attardée ne peut se faire admettre, à moins qu'elle n'ait quelque mot de passe



La déroute des fourmis.

à donner avec ses antennes, à quelque porte-consigne impitoyable dont nul ne trompe la vigilance. Autrement, la malheureuse attendra, blottie, tremblante, le retour de la lumière. Il faut évidemment de la prudence. Tant d'ennemis peuvent errer dans les environs de la capitale, et se glisser près des berceaux. Voilà qui est merveilleux sans doute, mais le microscope ne nous montre pas de fourmis voyageuses, allant loin de la fourmilière explorer les régions inconnues.

Si par malheur la race humaine se trouvait exterminée par quelque épidémie, c'est peut-être à le race des fourmis qu'appartiendrait l'empire du monde. Le singe est trop volage, le lion trop guerrier. Nos exécuteurs testamentaires ne seraient ni les aigles, ni les baleines, ni les géants de l'air, ni ceux du sol ferme, ni ceux de la mer. C'est parmi les insectes sans doute, les insectes même les plus petits, qu'on trouvera certainement les êtres qui nous ressemblent le plus par les grands côtés de notre nature.

Les fourmis ont tout à apprendre de nous; c'est à peine si elles nous respectent, tant que nous sommes vivants, car nous sommes trop grands par rapport à elles pour qu'elles s'aperçoivent de notre grandeur. Mais nous, nous ne pouvons rien leur emprunter; nous les trouvons si petites, que, sauf quelques pauvres tribus de nègres, aucun peuple n'a pensé même à les faire figurer sur sa

table. Les fourmis échappent à notre voracité, à notre instinct de domination.

Excepté une espèce exotique, que l'on dit mellifère, la race entière ne produit qu'un acide inutile à notre industrie, car la chimie sait le préparer en quantité quelconque. Elle ne compte point, comme celle des abeilles, parmi les espèces utiles.

L'imperceptible cité des hyménoptères ne s'est pas rendue. Elle nous est encore franchement hostile, sa révolte contre l'ordre humain n'est pas près de finir. Les fourmis géantes ont failli conquérir l'île de Sainte-Hélène !

Les grands carnassiers sont en train de disparaître ; on les chasse des cavernes de l'Atlas !

Mais la fourmi règne encore dans nos forêts, dans nos champs ; elle pénètre jusque dans l'intérieur de nos cités. Il n'y a que les parasites qui nous serrent de plus près ; mais ils n'ont pas l'audace d'édifier de véritables cités au milieu des nôtres.

Voyez du reste à la loupe la forme svelte et décidée de ces lilliputiens si actifs. Vous serez frappés de reconnaître avec quelle merveilleuse harmonie la nature leur a donné la livrée du travail. Vous ne leur verrez point la robe brochée d'or et de soie de l'opulent scarabée ; notre prolétaire n'a pas d'ailes traînantes couvertes d'écailles qui ressemblent à des opales, des turquoises, des émeraudes, des diamants de la plus belle eau.

Voilà bien une blouse, habit de travail, attaché par une ceinture de cuir, et roulée autour du pédoncule.

Ce travailleur marche toujours armé de ses outils, de sa pince, qui doit être lime, tenaille, instrument de perforation. Aussi les mandibules sont-elles énormes et sculptées de manière à pouvoir servir à plusieurs fins.

La partie intérieure de chacune de ces pinces puissantes est garnie d'aspérités; l'animal peut donc sans préoccupation les serrer de toute la force des muscles énormes qui les mènent. Il ne laissera jamais échapper ce qu'il tient dans son formidable étau, que, par un surcroît de précaution, la nature termina par une pointe.

Ce n'est, il est vrai, que chez les neutres que l'on trouve ces instruments dont la longueur excède celle de la tête. Les femelles, destinées à être servies comme des reines, n'avaient pas besoin de fatiguer leurs corps délicats et oisifs en traînant un aussi formidable armement.

Il y a plus d'harmonie chez elles entre les dimensions des mandibules et celles de la tête. Les mâles ne sont pas mieux armés pour le travail, quoiqu'ils soient moins gracieux peut-être. Ces paresseux n'ont qu'à aimer pendant un rapide éclair d'existence. Aussi leurs tenailles n'ont-elles point non plus reçu les aspérités qui seraient dangereuses pour les compagnes avec lesquelles ils vont folâtrer pendant leur courte journée de

soleil. Avec le premier soir vient ordinairement la mort. Qu'ils se laissent donc entraîner sans souci et sans remords par le souffle embaumé du zéphyr! Qu'ils tardent à dormir, car leur premier sommeil n'aura probablement pas de réveil!

Outre les mandibules, la tête des ouvrières et des fainéants porte des antennes, merveilleux instruments de communication, d'autant mieux segmentés sans doute que l'intelligence de la race est plus développée, que la fourmi appartient à une nation myrmicienne supérieure.

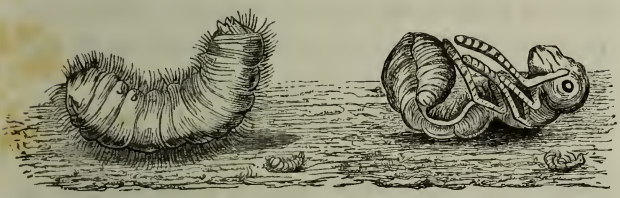
Regardez à la loupe ce nombre infini d'articles et vous serez effrayés du nombre de signes télégraphiques qu'ils peuvent exécuter. Voilà, vous écrierez-vous, un organe susceptible de servir à une mimique passionnée. Peut-être y a-t-il chez ces infiniment petits des Cicérons, des Démosthènes qui entraînent les populations à la défense de la patrie, peut-être aussi à la conquête d'une cité étrangère?

Erreur! les fourmis ne vont pas sur la place publique entendre des représentations que leur donneraient des Eschyles déclamant avec leurs segments les infortunes de quelque OEdipe à mandibules, ou de quelque Prométhée porte-antenne.

Toutes les fourmis sont petites! c'est bientôt dit. Notre orgueil se plaît à les renfermer dans une seule épithète. Mais que de nuances de petitesse!

Par rapport les unes aux autres, il y a des nains, il y a des géants!

Quelquefois la taille de nos ennemis téméraires descend jusqu'à un millimètre; c'est au moins ce que dit Latreille, qui prétend qu'il a trouvé des fourmis pygmées errantes sous les pierres de nos prairies. Le même auteur admet que la longueur des fourmis géantes va jusqu'à près de trois centimètres, c'est-à-dire qu'il faudrait une file de trente petites mises bout à bout pour arriver à la longueur d'une grande. Entre ces races extrêmes, il y a au-



Larve et nymphe de fourmis.

tant de différence de longueur qu'entre le chat et le tigre, le sanglier et l'éléphant, le rat peut-être et l'homme. Cependant toutes sont fourmis, très-fourmis, ce qu'il y a de plus fourmis au monde! Entre elles peuvent-elles former des races mixtes? Des fourmis blanches et noires donnent-elles des mulâtres? Nul ne le sait, ni jamais peut-être n'arriverait à le savoir sans le microscope qui permet d'étudier toutes ces choses aussi facilement que les mœurs et les modifications des verrats et des

truies, des béliers et des brebis unis suivant le choix de nos éleveurs.

Ce qui est extraordinaire, c'est la manière dont la substance qui entre dans le corps des fourmis est surmenée en ce monde.

Supposons une ville de fourmis aussi peuplée que Glasgow, le poids total de ses 400 000 citoyens équivaudra à peine à celui d'un homme ordinaire. Généralement la matière d'un enfant de notre race détaillée en cent mille individus, est ce qui se trouve dans une cité de Myrmex.

En mettant bout à bout les chemins parcourus par ces êtres si actifs, on arriverait à reconnaître que les habitants de ce tas de sable et de paille font en un jour un tour entier de la terre.

La nature, en organisant dans le monde des fourmis les trois sexes, semble avoir pris soin d'établir la hiérarchie sociale, l'exploitation de la fourmi par la fourmi, sur des bases indestructibles.

On dirait qu'elle a réalisé le plan du Jupiter d'Eschyle avant l'invention du feu. En effet, le peuple prolétaire n'est point si inférieur que les aristocrates aient besoin de faire le métier de berger ou de charretier pour le contraindre, mais il n'est point assez intelligent non plus pour avoir l'idée de se révolter, de détrôner ses supérieurs.

Au-dessus de cette masse laborieuse qui porte imprimée sur son corps la marque, le symbole de

son esclavage, viennent les nobles dames, les galants chevaliers. A eux l'amour et la vie noble, aux autres le labeur éternel !

Ce n'est pas la seule infériorité des neutres que de ne pouvoir aimer ; car les fourmis destinées au plaisir sont ornées d'ailes gracieuses et légères. Chez les abeilles on ne trouve pas cette humiliante distinction; les prolétaires de la ruche au moins peuvent errer de fleur en fleur, avoir en outre le partage de l'empire de l'air. Mais élevées dans l'oisiveté la plus complète, les fourmis ailées ne peuvent jouir de leur privilége, elles succombent dès qu'elles ont perdu de vue leurs nourrices, leurs esclaves. Quelle leçon pour les hommes qui ne voient pas combien l'oisiveté est dégradante ! Elle empêche de supporter jusqu'au bonheur lui-même.

Les maîtres de l'air sont de même nature que les dévoués, que les esclaves attachés à leur service par une merveilleuse attraction. Car les neutres paraissent provenir de femelles qui n'ont pas pris tout leur développement en conséquence d'un arrêt produit volontairement par l'industrie des nourrices.

Le microscope pourrait être d'un grand usage pour l'étude de cette question capitale d'économie publique de nos petits émules qui semblent avoir pénétré le secret de produire à volonté des mâles, des femelles ou des neutres, des fainéants ou des travailleurs.

Peut-être les fourmis n'y voient-elles pas de bien loin, et n'ont-elles point de statistique pour régler la proportion des trois sexes. Peut-être ont-elles une sorte d'instinct social et gouvernemental qui leur suffit pour multiplier les ouvriers dans la proportion des besoins du travail, et les oisifs avec une stricte économie dans le rapport convenable pour faire équilibre aux chances de destruction, pour réparer les vides d'une guerre, d'une épidémie, d'une potée d'eau bouillante.

Qui sait si ces différences dans l'éducation des larves ne proviennent pas du caprice des nourrices, de la gentillesse des nourrissons; car ce n'est pas sans doute infructueusement que la pauvre chenille prodigue ses caresses à la gardienne bienfaisante qui peut lui donner des ailes, l'instrument du bonheur de la gloire.

Ce qui rend la fourmi digne de servir d'exemple, c'est qu'elle possède à un degré incompréhensible l'amour de l'enfance.

Est-ce que si cet instinct sublime ne les attachait pas à leur devoir, les capricieuses n'iraient point vagabonder à travers les brins d'herbes? En effet la nature, si belle déjà pour nous qui écrasons ces civilisations sans nous en douter, doit être ravissante pour ces petits observateurs qui la voient de beaucoup plus près. C'est donc, semble-t-il, un sentiment du devoir social infiniment énergique, un patriotisme dont nous n'avons pas d'idée, nous autres les grandes fourmis bipèdes, qui

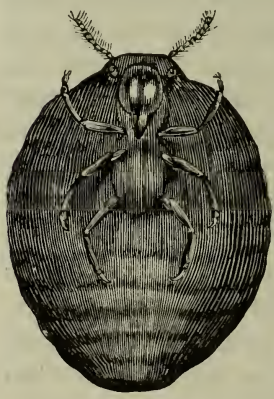
pousse à l'action juste et morale dans ses effets, l'hérapode que nous méprisons.

La fourmi qui suit péniblement les sentiers frayés, c'est l'image d'un patriote incorruptible, qui, serviteur d'un être abstrait, n'a pas besoin de prison ni de décorations, de récompenses ni de réprimandes pour rester fidèle à la communauté!

Nos philosophes qui ont étudié les contradictions de la nature humaine ont plus d'une fois perdu le fil de leur discours. Quel vertige ne saisirait pas leur raison s'ils s'avisaient d'étudier la fourmi! Sont-ce des lois fixes, immuables, indépendantes de la volonté de ces imperceptibles automates, qui régissent des mouvements qui mieux que les nôtres sont réglés par un inflexible destin? Si les fourmis sont esclaves, pourquoi donc ont-elles tant de ressources d'esprit? Si elles sont libres, pourquoi font-elles preuve de tant de soumission, de sorte que chacune d'elles mérite d'être citée comme un modèle de vertu?

Dans l'histoire des insectes, les actes de dévouement maternel surtout abondent. Le couronnement de l'édifice de l'existence de la femelle n'est-il pas de placer sa progéniture en lieu sûr au centre des substances que le jeune rejeton va dévorer dans les premiers jours de sa vie? La cochenille fait mieux encore. Ne pouvant se consacrer à l'éducation d'enfants nécessairement posthumes, elle consacre au moins son cadavre à leur bonheur.

La pauvre bête expire sur les œufs qu'elle vient de pondre. Sa peau desséchée forme un solide bouclier merveilleusement adapté pour garantir le précieux dépôt contre les intempéries de l'air. Voilà un dévouement sublime, sans aucun doute, s'il était volontaire et libre ; mais il paraît encore beaucoup plus admirable, celui de la fourmi, car il est actif et continu. L'ouvrière donne plus que sa vie, elle donne son travail ; elle veille sans relâche à la satisfaction des besoins de la larve, nue, sans ressources, la plus misérable de toutes ; de toutes, sans doute parce que la fourmi appartient à la race la plus noble !



Cochenille subissant sa métamorphose.

C'est ainsi que les enfants des hommes sont les plus dépourvus de tous les mammifères, et que cependant l'homme est bien supérieur à ces êtres qui naissent mieux formés que lui.

Les larves des fourmis ne sauraient pas mieux trouver leur nourriture que ne sauraient le faire nos enfants nouveau-nés. Il faut que la cité soit pour eux une crèche. Elles sont si faibles, elles ont tant de besoins, la période de l'éducation est si longue !

Le peuple entier de travailleurs semble une

légion de sœurs de charité! Il est vrai, elles ne connaissent pas l'art, avons-nous dit. Ni l'amour ni l'ambition ne sont, sans doute en réalité, le moteur de leur dévouement; toutefois il est nécessaire d'admettre que ces infiniment petits ont dans leur tête d'insecte le sentiment de quelque chose de plus grand que la fourmi!

Il est possible que le seul malheur de ces sociétés soit que la vie est une série de métamorphoses très-laborieuses qui réclament la presque totalité de leur existence. Dès que l'insecte est formé, il faut qu'il songe à mourir : sa gloire n'est qu'une agonie déguisée. Chez l'être humain la transformation ne s'exerce guère que sur l'intelligence, cependant la vie la plus longue suffit à peine pour l'éducation de la raison.

Tout le temps est pris par le travail; il n'y a de place pour le loisir que chez quelques insectes au profit desquels tout le monde travaille, et qui, se tenant fatalement en dehors de toute production sérieuse, sont incapables de faire progresser l'espèce.

Du moment que le labeur devient une spécialité distincte du repos, labeur et repos sont fatalement stérilisés l'un et l'autre.

Un des grands naturalistes qui s'est occupé de Myrmex déclare expressément qu'il ne manque que d'initiative, tranchons le mot, de génie initiateur. Ce mot profond explique à lui seul toute la fourmilière; il expliquerait bien d'autres choses encore. N'est-ce point que l'inspiration qui est le

fait d'un seul, doit être considérée et comme un acte purement personnel qui assure le salut du monde, et la découverte des grandes idées salutaires? Est-ce que tous les mathématiciens médiocres qu'a produits notre Sphère auraient pu découvrir le principe d'Archimède, ou celui des vitesses virtuelles, quand même leur tourbe aurait mis en commandite tout ce qu'elle sait de mécanique?

Un auteur également soigneux a observé une colonie dans un vase dont elle ne pouvait sortir, et qui était pour elle ce que l'îlot du Pacifique a été pour l'équipage du *Boutmy*. Libres ou croyant l'être, les fourmis ont vaqué paisiblement à leurs occupations. Rien ne pouvait les faire apercevoir de la présence de l'Être, beaucoup trop grand pour qu'elles pussent en avoir la notion, qui épiait leurs mouvements.

Huber, caché par sa grandeur, était sans doute pour ses pensionnaires ce que le destin est pour nous. C'était la providence des prisonnières qui leur donnait du miel, du sucre, et tous les aliments de choix dont elles avaient besoin. Elles ne savaient pas qu'elles avaient construit leurs galeries sur une table à fond de verre.

Les études d'Huber méritent d'être reprises avec le plus grand soin par les amateurs des recherches microscopiques, car sagement ménagée l'électricité permet d'illuminer les galeries intérieures de la fourmilière.

Un petit fil de platine rougi à blanc donnerait un point lumineux à l'aide duquel on verrait bien des choses dont les plus grands observateurs ne se doutent certainement pas.

« Qui sait, me disait follement un ami à qui je confiais ce projet d'expérience, qui sait si nous ne surprendrons point alors les grands conseils de la nation ; si nous ne verrons point les fourmis en prière, s'adressant à l'homme, ce grand inconnu qui leur donne de si bonnes choses, mais qui est parfaitement sourd à leurs supplications, puisqu'il n'entend rien à leur langue? Je ne serais point étonné de les voir à genoux à leur manière. Car des êtres qui ont un pareil dévouement pour leur mission sociale doivent avoir une notion au moins obscure et confuse de la Divinité! Est-ce que Dieu n'est pas charité et amour du prochain? Est-ce que ces sociétés d'hyménoptères ne nous représentent pas ce que seraient les sociétés humaines sans la révolte d'Adam? — Myrmex n'a point mangé la pomme sans aucun doute, car elle aurait été beaucoup trop grosse. »

L'emploi du microscope a déjà rectifié bien des erreurs commises dans l'étude des fourmis. Souvent vous avez rencontré sur les routes de longues files de pèlerins transportant des boules blanches. Autrefois on les prenait pour les œufs, sans réfléchir que ces boules avaient des dimensions effrayantes, eu égard à la taille des nourrices, et que dans la Nature tout est proportionné.

Il a fallu que Leuwenhœk, aidé de son appareil, reconnût la nymphe prisonnière au sein du cocon qu'elle a filé, et qui, du reste, lui fait beaucoup d'honneur, trop peut-être, comme nous allons le voir!

Cette sphère cotonneuse a été fabriquée avec un tissu excessivement serré, ainsi que vous pouvez vous en assurer. Il en résulte que l'insecte qui y est renfermé ne peut percer lui-même sa prison, lorsque l'heure de la liberté a sonné. Il en résulte encore que les nourrices doivent avoir l'intelligence d'épier les mouvements de leur pensionnaire: c'est à elles que revient le soin de choisir le moment favorable pour déchirer ce suaire. C'est la nourrice qui décide, en habile chirurgienne, quand il est temps de percer ce tissu qu'elle ouvre avec ses mandibules. Trop tôt, c'est l'air frais qui dessécherait les membres mal formés; trop tard, la nymphe ne serait plus qu'un cadavre.

La fourmi promène le cocon pour l'aérer, pour l'exposer aux rayons du soleil. Huber va même jusqu'à dire qu'elle l'humecte d'un fluide qui pénètre jusqu'au centre! La larve serait nourrie par une sorte d'imbibition. Mais ces assertions merveilleuses ne doivent être acceptées que lorsque le microscope en aura démontré la réalité.

Une fête nationale à laquelle vous devez assister, c'est le jour où les insectes parfaits, orgueil de la patrie, vont quitter la colonie pour se lancer dans airs. Les ouvrières sont si alertes, si heu-

reuses du bonheur de leurs nourrissons, qu'on dirait presque qu'elles-mêmes vont déserter la terre.

Lorsque les fourmis ailées prennent leur essor, on voit surgir une multitude comparable à celle d'un essaim d'abeilles qui s'élève dans les airs. Les mâles et les femelles s'agitent joyeusement sous les rayons d'un soleil qu'elles voient pour la première fois. C'est si beau pour la jeunesse élevée dans les ténèbres qu'un magnifique jour de printemps, que l'ivresse de la lumière, que le parfum des fleurs! Mais bientôt les insectes, si doucement élevés dans l'oisiveté, se fatiguent de cette course vagabonde; bientôt ils retombent lourdement vers la terre, et roulent dans la poussière. Des mâles, nul ne se soucie, leur rôle est accompli, ce ne seraient plus que des membres inutiles de la communauté. Les laborieuses fourmis n'ont garde de leur donner l'hospitalité. La mort est la triste issue d'un moment d'illusion : elle ressemble à l'impitoyable châtiment d'un rêve!

Il n'en est pas de même des femelles qui portent en leur sein le germe des générations futures. Aussi les ouvrières qui parcourent, inquiètes, les environs de la cité, les recueillent. Elles soutiennent les gracieuses compagnes de ces vagabonds, de ces mâles dorénavant inutiles, les traînent, les portent même s'il le faut. La patrie est sauvée si les fugitives regagnent le toit hospitalier qui les a vues naître.

Mais il faut enlever à ces belles inconstantes jusqu'aux moyens mêmes de fuir dans ce monde, ce vaste monde dont elles n'ont entrevu qu'un coin. Aussi leurs gouverneurs, leurs nourrices commencent-elles par leur faire subir une opération cruelle, mais nécessaire. Elles leur arrachent les ailes dont elles se sont servies dans leur grand jour de fête.

Que dis-je? la victime elle-même semble sentir la nécessité d'échapper aux tentations pour se consacrer tout entière aux soins de la maternité !

Huber en a observé qui s'arrachaient avec leurs impitoyables antennes les ailes qui les avaient emportées dans les airs. Se croyant seules devant leur conscience, ces belles repenties ont accompli la mutilation qui devait précéder leur claustration définitive. Ce sont des nonnes qui ont pris le voile, et qui pour être plus sûres de ne pas retourner au monde, ont eu le courage de se défigurer!

Une fois les femelles rentrées dans la fourmilière, elles sont accompagnées d'une garde d'honneur. Des fourmis attentives à tous leurs besoins les suivent avec respect et cherchent à leur faire oublier la violence dont elles se sont rendues coupables. Quand les œufs arrivent, ils sont recueillis, emportés dans les cellules convenables et soignés suivant la formule traditionnelle. Car ce qui s'est fait une année se fera encore l'an-

née suivante pendant un nombre prodigieux de siècles. Depuis que l'humanité a une histoire, la fourmi n'a pas varié d'une façon appréciable. La contemporaine du premier homme reconnaîtrait comme sienne la fourmilière de nos jours.

XXVI

LES FOURMIS, PEUPLE PASTEUR.

C'est par les talents de l'esprit et non par la force ou par les autres qualités de la matière, dit Buffon avec infiniment de bon sens, que l'homme a dû subjuguer les animaux. Il a fallu que le maître que la nature leur avait donné fût civilisé lui-même pour les instruire et les commander. L'empire qu'il exerce sur eux n'a été fondé comme les autres que bien des siècles après l'organisation spontanée des sociétés primitives.

Comment se fait-il que les fourmis, incapables de tout progrès, condamnées, comme nous l'avons vu plus haut, à ne jamais s'élever à la notion du bien, soient arrivées à réaliser une conquête aussi précieuse à elle seule que l'est celle des moutons, des bœufs ou des chevaux pour l'espèce humaine? Car il n'y a pas moyen d'en douter, pour peu que

l'on ait manié une loupe, les fourmis sont un peuple pasteur, elles ont, comme les hommes, leurs bestiaux !

Les premiers micrographes ont eu beaucoup de peine à reconnaître franchement une vérité si blessante pour notre orgueil de bipède ; mais depuis les travaux du sage et réservé Réaumur, le doute n'est pas possible.

Les vaches à lait des petits civilisés hexapodes n'ont rien qui rappelle les nôtres. Bien au contraire, tous les détails de leur organisation semblent une satire de nos bêtes à cornes.

Au lieu d'avoir reçu des glandes incommodes, mamelles pendantes à leur ventre ou à leur poitrine, ces laitières étranges portent au contraire des tubes sur leur dos ! On ne les voit pas parcourir de vastes espaces broutant une herbe tantôt abondante, tantôt rare, comme les troupeaux des nomades. Sédentaires plus que leurs maîtres, ces étranges nourrices de nos hyménoptères restent fixées sur la branche où elles ont pris naissance.

Elles n'ont pas de mâchoires semblables à celles des hannetons et autres insectes masticateurs herbivores qui auraient pu singer les bestiaux des hommes. Leur bouche se termine par un bec aigu, espèce de suçoir qu'elles enfoncent dans le bois des jeunes plantes.

Quelquefois vous les verrez entassées par myriades les unes au-dessus des autres, vous en trouverez plusieurs étages se portant épaules sur épaules.

Vous verrez sur les branches de la plante exploitée pour les besoins de la fourmilière, comme une pyramide de suceurs.

Ce qui est admirable, sans contredit, c'est l'assiduité de ces pucerons, qui ne prennent pas le temps de lever la tête vers le ciel pour regarder ce qui se passe au-dessus de leur troupe.

Quelle différence certainement avec les conquêtes de l'homme! Myrmex n'a pas dû éprouver de résistance comme Triptolème, comme les centaures, comme le premier paysan de génie qui imagina de faire du chien l'éternel ami de la race humaine!

La fourmi n'a pas inventé la jatte, il est vrai, pour transporter sa miellée; mais que fait-elle? Elle avale le nectar qu'elle dégorge à ses pensionnaires quand elle arrive dans la fourmilière!

Voilà, direz-vous, un procédé bien grossier! Mais quelle est la première combinaison, celle qui vous paraîtra bien simple à vous, bipède de génie, surtout si vous n'aviez point découvert le premier vase, si vous n'aviez d'écuelle que votre gosier. C'est d'établir une étable dans la cité, quand ce ne serait que pour les grands personnages, comme nous nous procurons du lait d'ânesse pour les poitrinaires.

Les fourmis n'ont point attendu votre conseil pour réaliser cette amélioration si notable dans leur économie publique. Beaucoup de fourmilières sont construites autour des racines d'une plante vivante. On avait été bien longtemps avant de deviner la raison réelle de cette étrange horticulture.

Les voyageurs se sont bien longtemps demandé pourquoi une espèce particulière de cactus servait de gracieux panache aux édifices des plus actives fourmis tropicales.

La loupe a révélé un mystère plein de clarté, mais qui étonne par cela même notre intelligence. Ces racines dénudées à dessein servent de pâturages à des myriades de pucerons exploités par nos petits hyménoptères et élevés dans les étables de choix, dans les écuries urbaines.

On sait que les fourmis sécrètent un acide terriblement corrosif. Cependant cette circonstance ne suffit pas pour expliquer le rôle que joue la miellée dans leur alimentation.

Peut-être aussi impitoyable que l'homme à deux pieds, nos petits hexapodes ne se bornent-ils point à emprunter au puceron la douce liqueur qu'il sécrète? Qui oserait dire que les fourmis ne se partagent pas ses membres palpitants lorsqu'épuisé par les services rendus il commence à donner une moins grande quantité de sucre?

Peut-être la fourmi, affreusement cannibale, ne respecte même point la fourmi. Des naturalistes prétendent que de sanglants sacrifices viennent plus d'une fois ajouter à l'horreur des galeries ténébreuses!

La présence de ces troupeaux fait surgir un nombre effrayant de questions, dont la solution pourrait utilement occuper vos loisirs.

Les études minutieuses, comme le microscope

seul donne l'habitude d'en faire, vous apprendront sans doute s'il est vrai que la fécondation soit du luxe pour ces êtres étranges. Vous nous direz peut-être, à force de recherches, s'il faut réellement admettre que la race de ces esclaves de nos imperceptibles adversaires puisse se propager en vertu d'une sorte de vitesse acquise, pendant dix ou douze générations successives.

Mais si vous pouviez consulter les fourmis, vous seriez bien plus sûr de connaître la vérité; on aimerait à croire qu'elles sont assez intelligentes pour ne point s'être trompées sur un fait qui importe tant à leur existence, rien n'étant au-dessus pour elles de la multiplication de leurs troupeaux.

J'aimerais mieux franchement encourir le reproche de m'être laissé séduire par les charmes du monde infiniment petit que d'être injuste envers les fourmis, et de soutenir sans preuve qu'elles ne savent point comment s'y prendre pour augmenter le cheptel de leurs cités.

J'incline donc, je ne le cacherai pas, à croire qu'elles agissent avec un véritable discernement, et qu'elles ont comme d'étranges connaissances botaniques. Il me semble qu'elles ne se trompent jamais et qu'elles mèneront toujours le puceron du rosier sur le rosier, et non sur le sureau! Qui sait si les Brillat-Savarin de ce petit monde ne reconnaissent point les qualités spécifiques du liquide sucré, provenant de certaines plantes, comme nous affectionnons nous autres certains crus!

Les fourmis occupées à traire les pucerons.

Avec de la patience et une bonne loupe, on arrivera à pénétrer tous ces mystères; mais arrêtons-nous, car il me semble assister au miracle de la création des myrmidons; je vois souvent en rêve les fourmis qui courent sur les branches, croître par degrés, se dresser, perdre deux de leurs pieds, se débarrasser de leur teinte fauve, et devenir de laborieux, d'utiles citoyens d'un florissant empire!

XXVII

TOILES D'ARAIGNÉES.

Une jeune fille de Colophon nommée Arachnée était si fière de son talent de brodeuse, qu'elle ne craignit point de proposer un défi à Minerve ; la déesse, qui brûlait de se venger de la victoire récente de Vénus, ne crut point déroger en acceptant le combat que l'imprudente lui offrait.

Chose étrange ! dit la Fable, l'art humain ne fut point surpassé, et Minerve dut regagner l'Olympe, après avoir reçu une nouvelle humiliation infligée cette fois par la main d'une simple mortelle.

Mais avant de quitter la terre, Minerve brisa sa quenouille sur la tête de la malheureuse Arachnée qui se pendit de désespoir !

Jupiter eut pitié de cette grande infortune et changea l'ouvrière industrieuse en insecte. L'araignée, sortie de cette métamorphose, continue de-

puis lors une lutte acharnée, désespérée contre l'homme, le favori de Minerve.

Il n'y a pas besoin de microscope pour s'apercevoir que la victoire appartient souvent à l'insecte.

Son fil est si aérien, que jusqu'à présent les savants n'ont rien pu en faire. Il est trop éthéré pour former même le voile de nos princesses.

Pour apprécier ce qu'il représente d'art admirable, il faut employer un fort grossissement. Cependant les anciens sur ce point en savaient plus long qu'ils n'avaient pu en voir. Ovide avait devancé Leuwenhœk comme Pythagore a devancé Newton.

On se tromperait grossièrement si l'on allait croire que ce fil merveilleux est un simple filament, fabriqué grossièrement comme le tube de salive épaissie du ver à soie, cylindre grossier dont nos élégantes, à défaut de mieux, se contentent.

Chacun des fils de l'araignée se compose de quatre brins enroulés les uns autour des autres. Chacun de ces brins est lui-même formé d'une multitude de linéaments aériens élémentaires qui sortent des différents trous de quatre filières, que l'insecte porte à la partie postérieure de son corps.

Un des plus curieux objets du monde microscopique, c'est sans contredit chacun de ces différents appareils, lesquels sont formés par une peau conique et percée de trous, comme une écumoire.

Qui vous dit que l'étude des fils d'araignée n'est

point précisément ce qui a conduit nos ingénieurs à construire les ponts en fil de fer?

Qu'y aurait-il d'étonnant à ce que l'insecte eût enseigné à l'homme les merveilleux effets du laminage? Que de choses, après tout ce qu'il nous a montré, il pourrait nous enseigner encore si nous savions interpréter sa science!

Du reste ce laminage, d'une délicatesse inouïe, permet de réaliser des économies prodigieuses, de sorte qu'Arachnée a toujours du fil pour tout le monde! Pour ses amis comme pour ses ennemis, pour les œufs qu'elle colporte comme pour les insectes qu'elle dévore.

Tantôt elle fabrique des toiles légères sur lesquelles les rayons du soleil peuvent à peine se briser tant elles sont ténues. Tantôt elle couvre splendidement, d'un tissu soyeux, les murs de retraites mystérieuses où la lumière ne pénètre pas. Ailleurs elle fabrique des tentes plus parfaites que celles qui sortent de notre bazar du voyage! Tantôt elle vagabonde arpentant à grands pas les herbes qui sont pour elle ce que les chênes sont pour nous, admirant une foule de moisissures qui nous échappent, mais qui au point de vue de la forme ne cèdent point à nos orchidées.

Ailleurs elle se prépare une existence bourgeoise, ajoutant chaque mois une nouvelle couche à son hamac, embellissant sans relâche sa chambrette, ne trouvant rien d'assez doux, rien d'assez mollet.

Ici c'est une bonne mère, qui repose au milieu

des siens. Elle a fabriqué de moelleuses poches où ses œufs sont rangés, époussetés à merveille. Il n'y a pas de Rigolette qui ait une chambre si proprette, et qui prenne autant de soin de ses serins.

En voilà une gigantesque qui creuse une tanière fermée par un opercule mobile autour d'une charnière qu'elle a su construire. Ce volet est recouvert de poussière afin qu'on le confonde avec la terre du voisinage.

L'araignée n'a que faire de ce ridicule appareil buccal qui rend si affreux les lourds coléoptères, qui feraient que les hannetons pourraient presque passer pour terribles. Elle ne porte pas non plus cette trompe molle, toujours gênante de la mouche ou de l'abeille.

Des dards aigus, tubes creux dans leur intérieur, lui servent de pipette pour humer la vie de ses victimes. Chez elle la nutrition n'est qu'une espèce de transfusion des liquides intérieurs qui n'ont pas le temps de se refroidir. Ils passent avec une si effrayante rapidité du corps de la victime dans celui du chasseur! Jamais évidemment l'araignée ne saurait avoir de digestion pénible. Aussi que de légèreté chez cet animal étrange qui, sans avoir d'ailes (ce que c'est que l'industrie!), parvient cependant à être plus aérien que les oiseaux!

Si nous faisions l'anatomie de l'araignée, nous pourrions nous rendre facilement compte de sa supériorité; car nous verrions que chez elle le sys-

tème nerveux n'est plus éparpillé comme chez les autres races articulées.

Aussi les araignées possèdent-elles tout ce qui peut rendre les familles illustres, dans un monde où dominent la force et la violence ! Elle porte le signe de la noblesse certainement la plus ancienne, celle des grands conquérants ! N'ont-elles point la vigueur et la précision des mouvements, les armes perfectionnées, et ce que j'appellerai la valeur personnelle !

Si la fourmi est excellente pour faire un peuple, l'araignée donnera des êtres extrêmes en tout, que ce soient des héros ou des scélérats ! Chez les fourmis nous avons vu le sentiment du devoir régler tous les mouvements, absorber toute l'activité ; la dominante chez l'araignée, c'est la passion, une passion sauvage, impitoyable quand elle n'est pas admirable de douceur et de tendresse !

Mais la passion ! N'est-ce point par la passion que l'araignée ressemble le plus à l'homme? N'est-ce pas par la passion que l'homme et l'araignée semblent faits pour s'entendre? Le roi des vertébrés devrait avoir pitié du roi des articulés; mais peut-être y a-t-il du dépit dans notre dédain ? Cette royauté porte peut-être ombrage à la nôtre?

On trouve l'araignée cruelle, et nul ne s'avise de la trouver malheureuse ! Cependant elle est poursuivie par d'horribles insectes qui la prennent, l'engourdissent et la scellent vivante au fond d'un

tombeau obscur où sont renfermées les larves carnassières.

Toute assoupie elle ne pourra se défendre, elle sera dévorée par morceaux, et cependant elle sera encore palpitante.

La crainte d'un tel avenir peut la rendre sans doute mélancolique. On le serait à moins.

Nous autres bipèdes bourgeois, qui chassons en grands seigneurs avec une fronde, avec une pierre, avec un fusil, nous trouvons le métier de Nemrod déjà bien dur. Que serait-ce si notre chasse vagabonde de demain demandait une mise de fonds, une partie de notre substance, s'il fallait que le ventre fût le banquier du ventre!

Nous faisons un crime à l'araignée de dévorer ses enfants! C'est peut-être parce qu'elle est tendre mère qu'elle veut leur éviter sa vie d'angoisses.

Quoi! le plus industrieux des insectes est réduit à vivre de hasards! Les dieux sont-ils justes d'exiger qu'elle commence par s'affamer afin de trouver quelques chances d'arriver à se repaître, elle qui est plus intelligente que la folâtre libellule, que le hardi fourmilion, que le sage scarabée lui-même?

Un de nos plus grands écrivains trouve l'araignée laide : c'est qu'il ne la comprend pas. Sans cela il ne se serait certainement pas fait l'écho des propos qui courent parmi les moucherons. Qu'il regarde l'animal au microscope, à la loupe même, et il reconnaîtra son erreur, il demandera pardon aux mânes d'Arachnée !

C'est une beauté, sombre et tragique, mais qui a quelque chose de fin, de délicat, de ferme et d'inflexible.

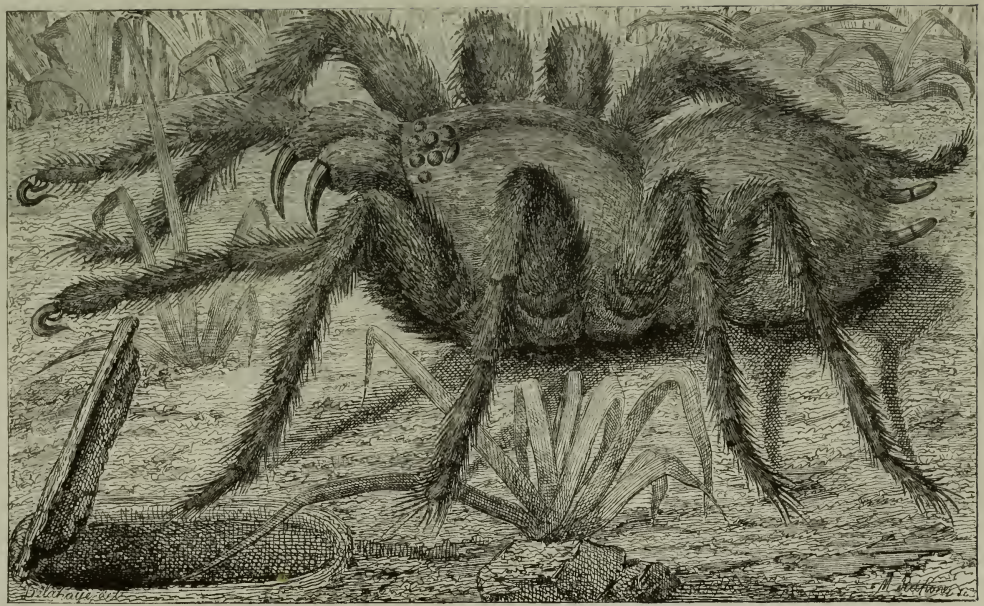
Du reste, seules, peut-être (grand signe d'excellence, parmi les êtres qui vivent autour de l'homme), les araignées semblent en état d'apprécier le charme de la musique. Elles seules, excepté l'homme et le lézard, dans toute la série vivante, sont artistes peut-être !

C'est avec un violon que Pellisson apprivoisa sa compagne. Les exemples d'araignées mélomanes abondent dans l'histoire. Une araignée, dit-on, venait sur le piano de Grétry chaque fois que le compositeur mettait la main sur les touches. Michelet, lui-même, raconte avec impartialité l'histoire d'un jeune virtuose, qui avait formé une amitié des plus vives avec une Clotho, que sa mère, femme impitoyable, moins artiste à coup sûr que l'araignée, écrasa d'un coup de savate. Le jeune virtuose faillit en mourir de douleur !

Les auteurs des légendes de l'Entomologie ont deviné la puissance du génie artistique de l'araignée ; ils ont raconté que son venin lui-même est musical, et que la piqûre de la tarentule ne peut être guérie que par le divin pouvoir de l'harmonie !

Rien d'harmonieux en effet comme la toile, le chef-d'œuvre de la Néphile, ou de la Clotho.

Même à l'œil nu vous prendrez déjà plaisir à admirer l'ordonnance merveilleuse de ces câbles, charpente élastique mais solide sur laquelle repose



La mygale.

l'œuvre entière! Vous suivrez ces maîtresses cordes jusqu'à des distances souvent très-longues. Mais si vous avez la loupe en poche, vous ne résisterez pas au plaisir d'admirer de près les merveilleux tissus.

Je ne crois point que vous parveniez facilement à voir comment l'araignée s'y prend pour jeter son premier fil. Les plus habiles observateurs y ont renoncé, tant l'ouvrière est timide, et cela se conçoit.

Du moment qu'elle a commencé, elle est tout entière occupée à son œuvre, comme Archimède á son problème. Elle se laisserait écraser par le balai de la servante comme l'illustre Syracusain fut percé par le fer du soldat de Métellus sans s'en apercevoir.

Une fois qu'elle a jeté les fondements de son édifice, vous pouvez la voir travailler, la sublime fileuse! Approchez lentement, sans la loupe qui gênerait et porterait ombrage ; vous la verrez hardiment monter au sommet le plus élevé.

En ce point elle colle son fil au moyen d'une humeur dont elle connaît merveilleusement bien les propriétés, et dont l'analogue n'existe point dans l'industrie humaine. Cela fait, elle s'abandonne hardiment à l'action de la pesanteur, elle laisse dérouler son petit câble, jusqu'à ce qu'elle arrive au point le plus bas. Voilà son cadre soyeux partagé géométriquement en deux parties par une merveilleuse diagonale plus précise que celle qu'eût tracée un compagnon charpentier.

Je vous engage bien à chercher comment elle peut s'y prendre pour trouver le point milieu sans

compas, avec une exactitude telle que nos meilleurs tisserands en seraient jaloux.

Quand je vois cette divination sublime, je songe malgré moi à la faculté mystérieuse des Mangiamelles qui devinaient les nombres comme s'ils lisaient dans le grand livre de l'idéal, où tant de merveilles sans doute sont enregistrées.

Les rayons de la toile se déduisent du cadre et de la diagonale par des procédés qu'un homme sans doute aurait inventés, je le confesse. Mais quel est le sauvage qui, sans le secours de la règle, de l'équerre et du niveau, arriverait à une si merveilleuse précision!

Il n'y a rien du tâtonnement de la hutte; c'est un palais aérien que l'araignée construit pour ses premiers essais.

Ce qui vous surprendra encore sans aucun doute au milieu de tous vos ravissements, c'est la rapidité fantastique de l'exécution de ce chef-d'œuvre ; l'Épéire diadème n'y met pas plus d'une heure.

Voilà une fileuse infatigable qui n'hésite jamais à reconstruire sa toile sur de nouveaux frais aussitôt qu'elle a été détruite ou dérangée par un accident quelconque. Ce dont elle est avare c'est la matière qui lui sert à établir son petit palais aérien. Lorsque la toile a été brisée, l'Épéire en rassemble aussitôt les fils; elle en forme comme un peloton qu'elle avale en s'aidant de ses pattes. Le sinistre est à moitié réparé, puisque le matériel est rentré en magasin. Il servira pour une seconde occasion.

Un coup de balai détruit son chef-d'œuvre, et l'on dit : « Dieux que c'est sale ! » Souvent la ménagère hésiterait cependant si elle savait que, dans ce coin obscur, il y a une femme qui venge le sexe gracieux et faible des mépris du sexe brutal et fort. Car la femelle de l'araignée est impitoyable pour ceux qui ont le malheur d'oser la courtiser : elle leur fait payer toutes les injustices du sort.

La voilà la fille d'Arachnée qui trône sur sa toile, son chef-d'œuvre, entre le ciel et la terre! Admirez comme elle est leste, comme elle brandit ses deux pinces redressées, armées d'un ongle aigu, sécrétant un venin subtil! Il suffit qu'elle touche sa proie pour que la proie soit engourdie par un pouvoir magique; elle semble foudroyer ses ennemis à distance comme la torpille. Généralement elle est suivie d'un mâle, petit, grêle, contrefait, honteux de lui-même, mais qui pourtant ne s'éloigne pas de celle qu'il adore.

Quelquefois, la coquette infernale, au corselet miroitant, possède tout un sérail de maris, qui jaloux les uns des autres, se livrent, sous ses yeux, des combats fougueux, désespérés. Elle les regarde comme l'araignée royale de Bourgogne regardait sans doute les amants qui mouraient massacrés devant elle.

Qu'ils meurent, en effet, peu lui importe! Est-ce qu'il n'en viendra pas d'autres? Il n'y a pas d'autre Néphile si belle dans le canton. Il n'y en a pas

d'autre qui puisse se vanter d'un si beau corselet lamé d'or et d'argent.

Regardez à la loupe ces escarboucles, ce thorax velouté, et vous comprendrez sans doute la puissance de la passion indomptable !

Quelquefois la toile orbiculaire traversée d'un magnifique câble argenté est une véritable tour de Nesle. Quand le mâle s'échappe par miracle, c'est pour revenir auprès de la terrible Marguerite à peu près comme le volage lépidoptère s'approche de la lumière. Que voulez-vous, moralistes qui trouverez que cet insecte est fou, c'est son phare à lui, sa lumière que cette Néphile-là !

XXVIII

LES ENNEMIS DE NOTRE REPOS.

Les poëtes ont mille fois épuisé leur imagination à dépeindre le danger que les grands mammifères de la race féline nous font courir. Cependant ces êtres timides, malgré leur férocité, ne nous attaquent guère quand ils peuvent trouver ailleurs leur pâture.

Si les grands écrivains, dont la brillante imagination charme nos loisirs, avaient pris l'habitude de manier le microscope pour étudier les réalités de ce monde encore si peu connu, ils n'auraient point dédaigné d'autres ennemis beaucoup plus braves, beaucoup mieux armés, beaucoup plus difficiles à réduire.

Pourquoi les grands maîtres du langage humain n'ont-ils point célébré la vaillance de ces petits athlètes, qui oublient que la taille leur manque. Au

lieu de se défier de ce qui brille comme tant de carnassiers, ils se précipitent également vers l'homme et vers la lumière, vers le flambeau du monde matériel, vers celui du monde de l'intelligence. Admirable ambition de la clarté; signe d'un courage héroïque, image d'une âme véritablement supérieure!

Chez ces petits, tout est grand! La voracité est immense. Il y en a qui s'affaissent sous le poids de ce qu'ils dévorent, et qui, placés au milieu de la proie vivante, continuent à dévorer encore! Ils ne peuvent plus nous fuir, mais ils nous bravent en s'enfonçant et plongeant au milieu de notre chair!

La puce pénétrante, logée dans le talon des nègres, se gonfle tellement que le volume de son abdomen devient cent fois supérieur à celui qu'avait tout le corps, avant que l'animal s'introduisît de force au milieu de sa vivante pâture!

Voilà un morceau de musc qui a parfumé un million peut-être de mètres cubes d'eau, et qui n'a pas perdu un gramme de son poids. Dans chaque mille litres de gaz odorant se trouvait donc en réalité un poids de musc moindre d'un millionième de gramme. Or ce millionième de gramme est disséminé d'une façon si merveilleuse que les propriétés physiques du volume d'air un million de million de fois plus grand que celui de l'atome odorant sont transformées. On dirait qu'un nouveau gaz remplissant tout l'espace parfumé est venu se glisser entre les molécules, car un prin-

La puce.

cipe inconnu facilite le passage des rayons calorifiques comme un physicien anglais a eu la gloire de le constater. On dirait qu'une vapeur très-rare émane de ce foyer musqué, et que quoique réduite à une densité inférieure au millionième de la densité de l'air, elle agit encore sur nos organes, tant notre membrane pituitaire est active.

La nature devait donc avoir recours aux odeurs quand elle s'est proposé de rétablir artificiellement une espèce d'équilibre entre la puissance des infiniment petits et la nôtre.

C'est en blessant notre sens olfactif que plusieurs de nos petits ennemis se vengent des succès trop faciles que nous donne notre taille. De ce côté ils sont très-forts, et nous avons quelquefois bien du mal à nous mettre à l'abri de leurs armes odorantes qui sont pour elles ce que l'organe électrique est pour la raie ou la torpille. Trop souvent les incommodes punaises remplacent pour nous les harpies de la Fable. Elles nous font songer malgré nous à ces monstres souillant tout ce qu'ils touchent et ne respectant point le sein le plus pur.

La nature a utilisé pour cet office presque spécial aux petits, de l'infection offensive et défensive, tout ce qui était disponible. Les deux extrémités du tube intestinal ont été successivement employées, la bouche chez les carabes, et l'anus chez les dytiques.

Mais si l'insecte est terrible par ses odeurs, c'est

par les odeurs qu'il faut le combattre. Employons ses armes, et nous sommes sûrs de réussir.

Il suffit en effet de quelques effluves impalpables qui se dégagent de la poudre de pyrèthre, pour plonger nos ennemis les plus incommodes dans une léthargie qui les livre à nos doigts par bataillons pressés. Nous n'avons qu'à moissonner ceux qui sont tombés sur le champ de bataille.

Une société anglaise va entreprendre la destruction à tant par tête des tigres qui dévastent encore l'Indoustan, comme de plus modestes industriels poursuivent les rats qui habitent nos égouts; mais quel est l'utopiste qui oserait rêver l'extirpation radicale de races pouvant lutter de fécondité avec les plantes les plus prolifères?

Il suffit qu'une femelle pleine échappe au massacre pour que la nation vermineuse soit sauvée des mains de la civilisation qui lui est toujours fatale, mais contre laquelle elle se débat toujours victorieusement. Si les annales de la race pédiculaire étaient connues comme elles méritent de l'être, elles jetteraient un grand jour sur les nôtres. Car on verrait que ses périodes de gloire sont les époques néfastes où l'humanité chancelle et semble sur le point de retourner en arrière.

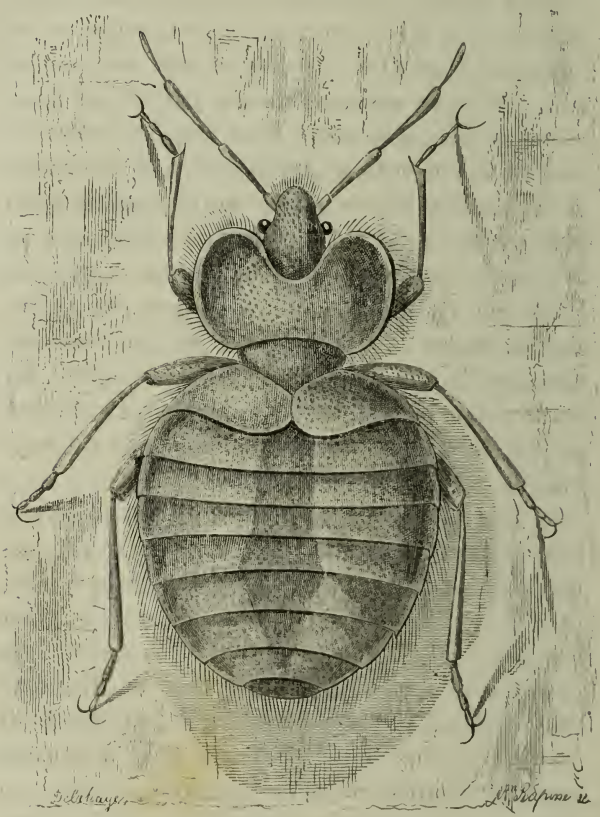
Le parasite externe n'a point seulement pour lui la fécondité, mais la rapidité de la croissance, disons mieux, la vitesse vertigineuse avec laquelle ses générations se succèdent les unes aux autres. Il faut trente ans pour former un homme, trente

jours voient naître et grandir une puce. La courte période d'un mois lunaire suffit au germe pour se changer en œuf, à l'œuf pour donner naissance à la larve; à la larve pour parcourir le cycle de son existence, pour filer le cocon où elle éprouve sa métamorphose, enfin à l'insecte parfait qui couronne ce cycle, pour sortir de sa dernière prison et jouir de ses facultés si brillantes dans toute leur plénitude. Les armes qui ont été en quelque sorte improvisées pendant toutes les périodes de ce développement méritent certainement, à tous les points de vue, d'arrêter l'attention des philosophes. Est-ce que ce ne sera pas une consolation que de voir que la nature a employé un art si sublime pour fabriquer les appareils avec lesquels nous sommes quelquefois mis au supplice?

La tête de la punaise, ornée de deux gros yeux bien timides, ne semble pas douée d'une organisation bien terrible ni qui fasse beaucoup d'honneur à l'imagination de l'armurier invisible. C'est cependant un des chefs-d'œuvre de la nature que ce suçoir dont l'animal semble honteux. Il faut le retourner sur le dos pour voir cet étui aigu qu'il cache comme s'il en ignorait tout le prix. Ce n'est pas trop d'une bonne loupe pour comprendre que c'est d'une magnifique pompe à sang dont cet incommode habitant de notre épiderme a reçu le présent.

C'est cependant un des chefs-d'œuvre de la na-

ture que cet appareil hydraulique, que je crois sans analogue dans l'industrie humaine. Figurez-vous



La punaise.

un tube qui renferme, dans son intérieur, des soies d'une ténuité infinie, rangées parallèlement les

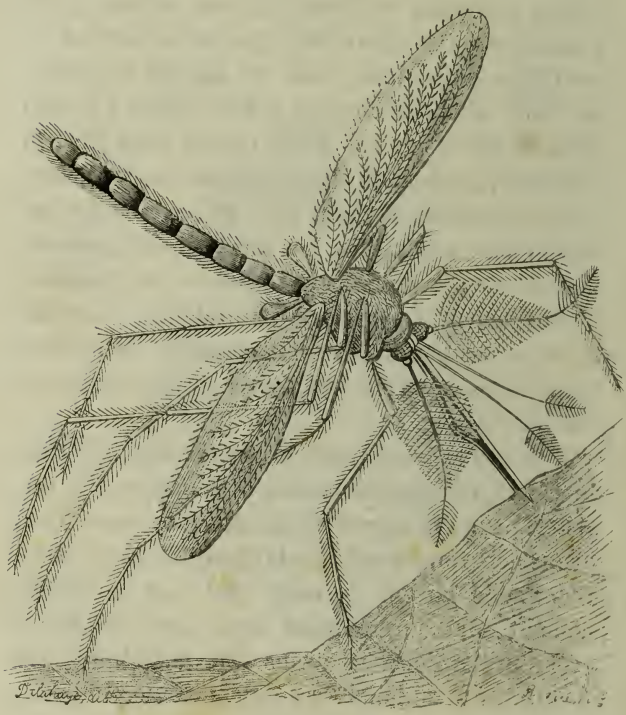
unes aux autres, et dont chacune est susceptible d'un mouvement individuel de va-et-vient.

L'animal ayant enfoncé son dard dans la peau de sa victime, attire le liquide vers sa bouche; il le pompe non point en faisant le vide par une sorte d'aspiration analogue à celle que nous exerçons au bout d'un chalumeau, mais en agitant ses soies. Le fluide nourricier monte ainsi comme s'il était entraîné par les godets d'une chaîne sans fin. On peut dire, quoique la chose paraisse merveilleuse, que ces animaux pêchent un à un les globules qui nagent dans nos veines, ces merveilleux poissons, peut-être comparables aux carpes de nos étangs et de nos fleuves. Un spirituel naturaliste a comparé ce repas des punaises à un déjeuner de mandarins chinois saisissant leur riz grain à grain avec de petits bâtons.

L'animal sans contredit le plus redoutable, c'est le cousin, car admirablement organisé pour le vol, il l'est peut-être encore mieux pour le carnage. Nous avons déjà retracé ailleurs la figure élégante de ce redoutable buveur de sang dont tout le monde connaît malheureusement trop bien la forme svelte et hardie. Nous avons déjà fait admirer ses beaux yeux saillants, ses antennes merveilleusement frangées, son abdomen sculpté en anneaux délicats et flexibles. Mais ce n'est pas tout, car il faut voir le petit carnassier attaché à sa proie, perché sur le bras qu'il déchire.

Supposez que la trompe de l'éléphant renferme

un glaive comme celui du narval, que ce long tuyau musculaire et flexible lui serve à la fois de point d'appui et d'étui. Vous aurez à peu près l'idée de



Le cousin enfonçant son dard.

l'armure de ce dragon ailé qui déchire et qui suce à la fois la chair de sa victime.

Qui eût deviné que la gaîne de ce dard acéré a

été pourvu d'une fente très-mince qui lui permet de se replier facilement sur elle-même? Mais ce n'est pas tout, la nature a craint que ce petit vampire ne fût troublé pendant qu'il opère; elle lui a donné une salive fluide qui augmente la limpidité de notre sang, et qui engourdit la sensibilité des parties voisines. Lorsque le sentiment nous revient il est trop tard pour punir l'insecte téméraire.

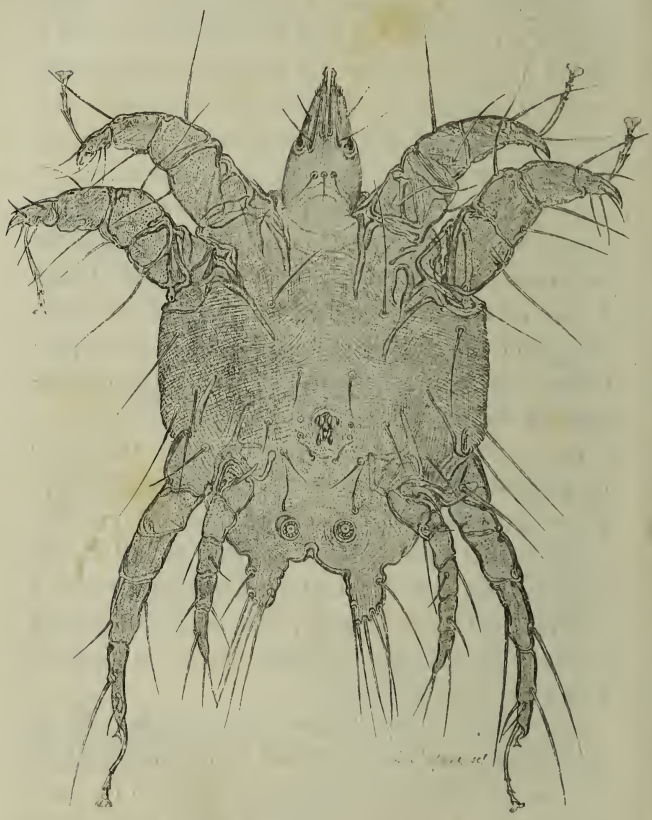
Est-ce que l'on ne dirait point que ces cousins élégants sont les gardiens chargés de nous avertir du danger de vivre près des eaux stagnantes? Grâce à leur aiguillon, nous sommes en quelque sorte obligés de fuir ces lieux que des miasmes empoisonnent, mais où le plus souvent nous serions heureux de dormir, sans souci du réveil!

Est-ce que les insectes qui habitent sur notre corps quand notre indolence favorise leur développement, ne sont point aussi un fléau éducatoire?

S'il en est autrement, comment se fait-il que leurs dimensions semblent calculées de manière à échapper au doigt vengeur, à la portée duquel ils se trouvent presque toujours lorsqu'ils exercent leur utile ministère?

En règle générale, on peut dire que la taille du parasite externe est en raison inverse du carré de la douleur qu'il nous inflige. Le pou est un nain par rapport à la puce, c'est un géant par rapport au sarcopte de la gale; aussi la puce pique, le pou démange, et le sarcopte brûle comme un charbon ardent.

C'est surtout dans l'ordre de ces insectes que vous admirerez l'armure admirablement combinée



Le sarcopte de l'homme.

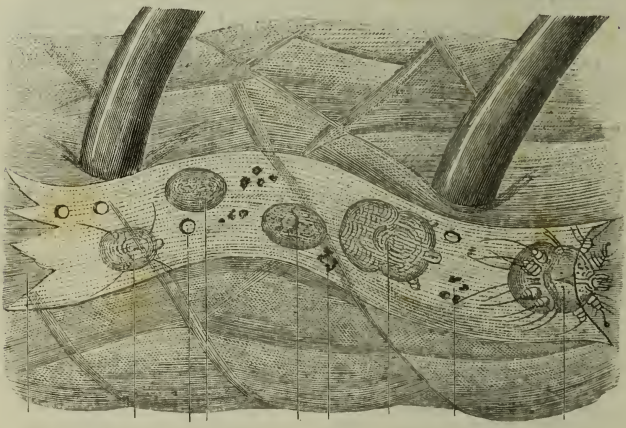
pour la spécialité qu'exerce celui qui la porte. Peut-il en être autrement pour un animal pâturant

sur une prairie vivante qui ne demande qu'à se débarrasser de son odieuse présence?

Combien le rostre du sarcopte ne doit-il pas être plus parfait que le museau d'une taupe! En effet, le sarcopte des champs fouille une terre inerte, qui ne cherche jamais à se venger des blessures qu'on lui inflige, et qui malgré tous les travaux des êtres qui l'habitent, parcourt imperturbablement sa route autour du soleil. Mais la taupe de l'épiderme trace son sillon rougeâtre dans la chair d'un être sensible et intelligent dont la première pensée est une pensée de vengeance; aussi le sarcopte est-il d'une agilité très-grande non-seulement comme fouisseur, mais encore sur la peau comme coureur. En dix minutes, il se rend de l'épaule au poignet, distance immense pour lui, puisqu'elle dépasse trois ou quatre mille fois la longueur de son corps. Toute proportion gardée, c'est la vitesse d'un cheval au galop! S'il conservait sa rapidité en prenant la taille du célèbre coursier *le Gladialeur*, nulle doute que le sarcopte n'arrivât à gagner une course de fond. Ce petit être me paraît merveilleux, parce que je crois qu'il réalise le type que nous avons rêvé, d'un être assez parfait pour se passer d'organes respiratoires! Sa peau est si fine et si rosée que les trachées seraient du luxe pour lui.

S'il atteint cette vitesse prodigieuse, c'est qu'il est pourvu d'un magnifique squelette extérieur. Des plaques dures servent de solide point d'appui aux muscles robustes dont il fait si bon usage!

Ce n'est point cependant qu'il soit vagabond de caractère. Rien n'est plus paisible que le mâle, si ce n'est pourtant la femelle. Généralement cette bonne mère reste renfermée dans ses galeries sous-cutanées. Elle y vit à son aise à peu près comme peut le faire un ver dans un fromage. Quand on explore son sillon avec un grossissement suffisant,



Sillon tracé par un sarcopte dans une peau humaine et passant près de deux poils.

l'on reconnaît ses bivacs à ses déjections, aux débris provenant de ses différentes mues! Entourée de viande fraîche et vivante, cette carnassière ne néglige rien de ce qui peut rendre sa vie commode et heureuse. Comme il lui faut respirer à pleine peau elle pratique, de distance en distance dans l'épiderme de son hôte, des soupiraux quelquefois

élégamment taillés en ogive. Cette recluse laborieuse a l'amour du gothique.

Les travaux gigantesques qui s'accomplissent dans notre chair, ces circonvallations rougeâtres sont le fruit de l'amour maternel, sentiment qui fait accomplir à l'insecte de bien autres merveilles. Si la sarcopte ne se savait destinée à engendrer des êtres pareils à elle, elle irait peut-être vagabonder de poil en poil, de duvet en duvet. Les paysages sous-cutanés doivent être si séduisants pour un insecte ayant la moindre dose d'imagination !

Aussi, lorsqu'elle a pondu, elle n'oublie jamais ses grands devoirs de famille. Elle répand sans perdre de temps (la vie est si courte et si précaire !) une sorte d'humeur vésicante, qui développe un petit bouton, tombeau vivant sous lequel sont enfouis, à l'état d'œufs, les sarcoptes de l'avenir.

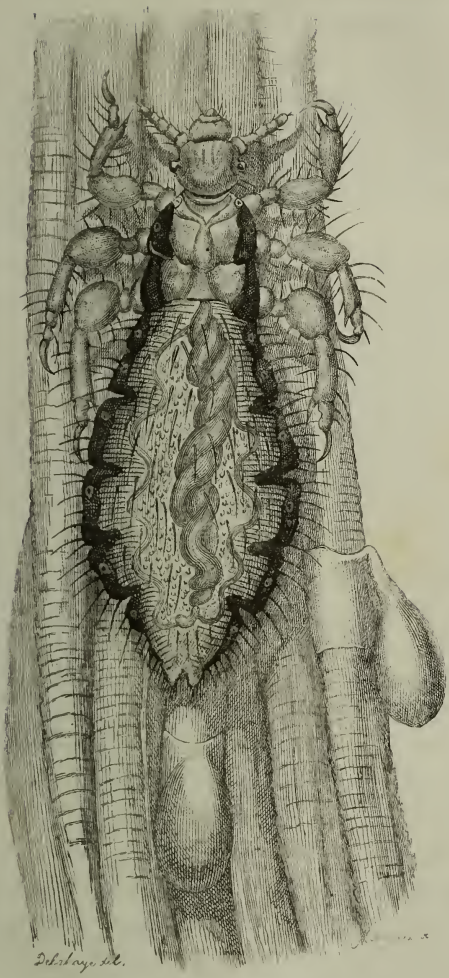
Comme on le voit, nous sommes transformés en couveuse involontaire par cette mère incomparable. Voilà une confiance qui nous fait beaucoup d'honneur.

XXIX

NOS INTIMES.

Le microscope nous a rendu des services incontestables dans l'étude des parasites externes. En effet, jamais la vue simple n'aurait pu suffire pour pénétrer la mystérieuse organisation de ces êtres que nous avons tant intérêt à connaître puisqu'ils nous touchent de si près. Mais les ressources de l'optique la plus sublime et la plus raffinée sont à peine assez puissantes pour pénétrer dans un monde tellement étrange que l'imagination la plus féconde n'avait pu deviner l'existence même des hôtes paradoxaux qui s'y pressent.

Le microscope vous permettra d'étudier les anneaux de ces tœnias rubanés, si célèbres par leur longueur, par leur forme repoussante, par la ténacité des crochets dont leur tête est ornée, par la manière dont ils se cramponnent aux parois de



Le pou sur une mèche de cheveux.

notre tube intestinal. Vous pourrez vous assurer que chacun de ces segments innombrables renferme des œufs, développés dans un appareil particulier, à tel point que ces animaux peuvent être considérés comme un long chapelet d'ovaire.

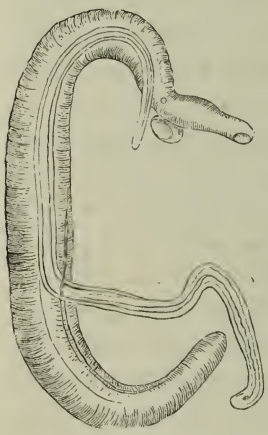
Un seul individu suffira sans doute pour infester l'univers! direz-vous en contemplant cette fantastique fécondité.

En aucune façon, car l'œuf de tœnia a des hasards aussi grands à courir que le grain de pollen, qui ne saurait donner naissance à la graine s'il ne commence pas par pénétrer dans l'ovaire.

L'œuf de tœnia semé partout avec profusion doit être repris par un organisme intermédiaire avant de revenir à l'homme d'où il est parti! Le porc, le mouton doivent l'héberger avant qu'il rentre dans les organes qui l'ont semé sur la terre! Le cycle de son existence comprend donc le séjour successif dans deux hôtelleries différentes, deux hôtelleries dans lesquelles il doit être porté par le hasard, car il n'a point d'organe pour courir au-devant de ses destins : il ne saurait hâter leur accomplissement. Ce n'est pas à lui que l'on peut dire : *Aide-toi, le ciel t'aidera.* Pour lui le ciel doit tout faire. Comme le héros de la Fable qui était homme sur la terre et dieu dans les enfers, il prend deux formes distinctes en harmonie avec les deux milieux qu'il habite. Il est humble cysticerque, le traître! chez les espèces inférieures; chez nous seulement il étale ses innombrables anneaux! Triste

prisonnier cellulaire dans la phase moyenne de sa vie, voilà la trilogie de son existence!

Le microscope nous permet de comprendre par quelle merveilleuse disposition de la nature le parasite vengeur du porc arrive vivant jusqu'à notre estomac. Il nous le montre enfermé au fond d'une caverne creusée dans les organes charnus de son hôte. Abrité derrière cette masse de viande, il échappe à toutes les préparations culinaires. Mis à nu par le suc gastrique qui dissout nos aliments, il éprouve ses métamorphoses, ses transformations dernières.



Parasite du sang.

Examinez également avec le plus grand soin ce qui se passe au fond des tumeurs, petits mondes fermés qu'habitent parfois les cœnures. Surmontez le dégoût et l'horreur profonde que vous inspirera ce spectacle; car vous trouverez plus d'un enseignement précieux en étudiant cette image d'un enfer destiné sans doute à châtier les damnés de la pire espèce!

Figurez-vous un liquide d'odeur repoussante, habité par de petits serpents dont la tête, armée de crochets menaçants, se livre incessamment à mille contorsions hideuses. Leur corps, composé d'un

nombre infini d'anneaux, est agité par des convulsions étranges. On dirait que ces êtres ont conscience de leur abjection, et que leur seul désir est de fuir loin de ce lieu d'horreur. Mais les malheureux sont doublement esclaves. En effet, ils se trouvent emprisonnés dans l'intérieur d'une membrane dont l'épaisseur est pour eux prodigieuse, et la partie inférieure de leur corps est indissolublement attachée à la paroi même qui limite leur cellule purulente.

Cœnure.

Ne faut-il pas considérer les habitants de ces réceptacles infâmes comme des germes malheureux? N'est-ce point par une sorte de destinée infernale qu'ils sont enfermés dans ces limbes, au lieu de concourir à des fonctions élevées dans la chaîne des êtres?

Ne faut-il pas au contraire reconnaître dans l'existence de ces légions cachées la démonstration de lois inconnues avant l'invention du microscope, lois invraisemblables, mais auxquelles nous avons plus d'une fois songé malgré nous pendant notre rapide excursion à travers le monde invisible.

S'il est vrai que toutes les parties d'un être vivant

soient vivantes, comme l'a dit un grand philosophe, la merveille serait plus facile peut-être à comprendre, parce qu'elle serait plus grande encore. Nous devrions en effet admettre que les animaux supérieurs sont formés par l'agrégation d'un nombre infini d'animaux élémentaires, ou, pour parler plus exactement, de molécules susceptibles chacune de revêtir une existence individuelle. Il ne serait donc point étonnant peut-être de voir que les différentes parties des tissus s'agrégent de manière à donner naissance à tant de formes multiples, soit spontanément, soit sous l'influence de ferments venus du dehors.

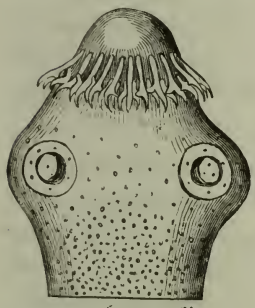
Les anciens croyaient à l'existence de la salamandre, animal fabuleux vivant au milieu des flammes. Le microscope nous oblige à accepter un miracle non moins étrange, la présence d'animaux qui naissent, grandissent et meurent au milieu des liquides destinés à dissoudre pour ainsi dire toute matière organique et qui respectent la chair bien moins peut-être que le feu lui-même.

On a contesté à Darwin sa grande découverte de la lutte pour l'existence ; mais voilà que des affamés, la mouche de la graine du chou et celle de la farine, se précipitent dans notre tube intestinal pour dévorer leur proie, et viennent lutter avec nous jusque dans le fond de nos entrailles.

Voilà deux étages d'appétits, le nôtre et le leur, superposés pour se repaître d'une proie unique. Ce qui est étrange, c'est que les parasites produits

par ce que nous appellerons un démembrement de nos forces vitales, ne sont pas réellement dangereux comme le sont les étrangers, introduits par ruse ou par force du dehors. Les intimes ne commencent à devenir gênants que lorsqu'ils cessent de respecter l'hospitalité que nos organes peuvent leur offrir. Ils sont à peine désagréables aussi longtemps qu'ils se contentent des logements que la nature leur a préparés.

Les ascarides lombricoïdes peuvent exister par paquets dans les intestins des enfants sans apporter un trouble bien terrible à l'économie animale. La seule chose nécessaire, c'est qu'ils ne soient pas assez nombreux pour obstruer mécaniquement les viscères.



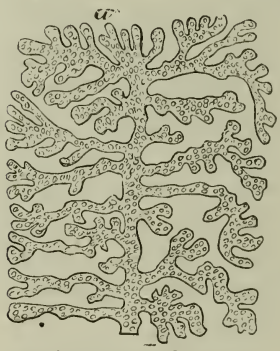
Tête du tœnia avec ses crochets.

Les intimes sont en général chez nous un peu comme les fils de la maison. Le grand danger ne commence pour leur hôte que lorsqu'ils sont séduits par l'ambition des voyages, que lorsqu'ils veulent faire leur tour de l'homme, qui est leur univers.

C'est ce sentiment désordonné auquel obéissent les larves remuantes qui labourent la cervelle du mouton ; c'est pour cela qu'elles creusent de longues galeries et font rapidement périr l'animal dans des convulsions affreuses.

La manière dont ces animaux viennent du dehors est aussi merveilleuse que les aventures de Thésée ou d'Hercule. Semez des œufs de tœnia sur le fourrage, et le paisible herbivore récoltera dans son estomac ces terribles cœnures qui vont dévorer sa cervelle.

Par quels moyens le terrible voyageur sort-il du tube intestinal de sa victime? Qui lui a donné l'intelligence de se diriger à travers la chair palpitante, pour parvenir jusque dans l'encéphale? Quelle est la boussole qui le dirige dans cette étonnante migration? Où a-t-il puisé ces connaissances anatomiques profondes? En effet, il ne saurait atteindre son developpement s'il n'était doué de la faculté de découvrir le trou occipital, seule porte vulnérable de l'encéphale, seule poterne par laquelle un rôdeur étranger trouve le moyen d'entrer dans la masse cérébrale.



Un des anneaux du tœnia.

Le plus souvent rien ne nous révèle que l'on vit en nous! Nous ignorions jusqu'à ces dernières années l'existence de parasites qui habitent le fil conducteur de nos sensations, de nos volontés. Que dire d'êtres qui nagent en pleine intelligence, et qui ignorent cependant la raison! Ils nieraient

sans doute son existence, ces vers dégradés qui habitent les vertèbres des penseurs, s'ils avaient une langue pour se communiquer réciproquement leurs pensées sur le monde extérieur.

A chaque pas dans cette étude le microscope nous révèle des faits paradoxaux, plus surprenants les uns que les autres.

Hier on découvrait un nématoïde qui avait établi son domicile dans le larynx d'un adulte. Ce n'était point un chanteur, il est vrai, mais ce n'était pas non plus un muet qui hébergeait cet invisible. N'est-ce point évident que les sons de la voix humaine échappent au vermisseau qu'ils troubleraient dans son sommeil?

Crochets du tœnia.

L'autre jour on annonçait à l'Académie que le globe de l'œil des nègres du Gabon est le séjour favori d'un filaire. Ce ver étrange aime à vivre pelotonné sur lui-même. Quand on le laisse en paix, il ressemble à une granulation imperceptible; mais est-il réveillé par la crainte de quelque danger, il se développe sur toute sa longueur, qui atteint plusieurs centimètres. On voit alors que ce parasite indolent est doué d'une agilité surprenante. Il faut employer la ruse pour le saisir au moment où l'extrémité de son corps arrive à fleur de l'œil. Au-

trement, il s'enfonce dans les parties tendineuses, et disparaît avec la rapidité d'un poisson qui serait venu respirer à la surface de l'Océan et qui rentre dans les profondeurs mystérieuses.

Je doute de parvenir à vous persuader que nos artères, nos eaux intérieures sont habitées par d'imperceptibles carnassiers qui dévorent les globules peut-être, comme les barbillons et les brochets poursuivent les carpes et les goujons dans la Seine.

Nous avons nos poissons d'eau douce et nos poissons d'eau salée. Les uns restent confinés dans nos veines. Les autres nagent au milieu du sang vermeil. Les uns et les autres ne sont que de pauvres vers aveugles entraînés par de violents tourbillons dont ils ignorent la cause. Est-ce chez eux que nous devions nous attendre à trouver l'union intime des corps, symbole de l'union des âmes? Nulle part sans doute nous ne rencontrerons d'existences si intimement liées l'une à l'autre, tout en demeurant spécifiquement distinctes. Chez les parasites du sang le mâle ne peut rester pendant un seul instant isolé de la femelle. On les trouve réunis par couples qui paraissent indissolubles, qui semblent nés ensemble l'un pour l'autre, qui ne se sont jamais quittés un seul instant, et qui finiront par mourir à la même heure.

Vous verrez que le mâle, plus robuste, porte la femelle attachée à son cou. La dame vit renfermée

dans un profond sillon creusé sur la poitrine de son seigneur et maître, et au fond duquel elle trouve abri, défense et nourriture.

L'étude des parasites internes ouvre à la médecine une voie encore inexplorée en permettant de découvrir les mœurs et le développement d'animaux qui accompagnent l'invasion de certaines maladies. Soit que ces êtres proviennent de germes spéciaux, soit qu'ils se développent sous l'action de forces morbides, ils seront également intéressants pour le micrographe qui, dans les deux cas, aura la conscience d'être toujours utile au bien-être et à la conservation de l'humanité.

On ne se bornera point, en effet, à demander aux instruments d'optique pourquoi une sorte de fucus végète dans les poumons des phthisiques, mais on cherchera le moyen d'arrêter la propagation de cette plante. Les physiologistes seront frappés de voir qu'un vibrion, très-facile à reconnaître, accompagne constamment les déjections des cholériques. Ils chercheront peut-être un jour s'il n'est pas l'agent de l'infection comme le végétal de la levûre est celui de la fermentation. Comment se fait-il qu'un ver voisin de cet être lugubre se trouve chez les malades atteints de fièvre typhoïde? Autre mystère du plus haut intérêt sans aucun doute ?

Souvent le monde extérieur nous envahit avec une violence inouïe. Les paisibles coléoptères se

mettent quelquefois de la partie. Elle serait interminable la liste des impatients qui ont franchi les portes de notre tube intestinal sans attendre notre mort, et qu'on a saisis vivants, en flagrant délit d'invasion.

Une foule de tribus différentes ont fourni un contingent à ces barbares du dehors.

On a abattu des bœufs qui portaient dans l'œsophage des familles entières de sangsues avalées vivantes à l'état microscopique, et depuis lors attachées à la membrane qui est devenue leur patrie.

Quelquefois ces ennemis prospèrent si bien dans les voies respiratoires, que leur avidité finit par leur être fatale. Gorgés de sang, ils empêchent l'air de circuler dans les bronches, et, amenant la suffocation de leurs hôtes, ils ne tardent point eux-mêmes à périr, victimes de l'hospitalité involontaire dont ils ont abusé.

En Égypte, en Espagne, en Algérie on a été souvent obligé d'opérer des soldats suffoqués par ces habitants imperceptibles des mares et des eaux croupissantes. Que le voyageur altéré prenne garde! Chaque goutte d'eau peut contenir des ennemis embusqués dont le moindre suffira peut-être pour lui enlever sa nécessaire ration d'air.

Il paraît que de jeunes punaises, animaux pourtant fort timides, s'introduisent dans le nez, dans les oreilles des dormeurs.

Quel meilleur abri contre les attaques de l'homme que les cavités naturelles de son corps! Il est si

bon même que les insectes y subissent quelquefois leurs métamorphoses; des mouches amenées à l'état d'œuf dans l'estomac en sont sorties non digérées, mais à l'état de larves!

L'oreille paraît une hôtellerie particulièrement commode pour franchir cette phase décisive de l'existence. Quelquefois les vers, moins difficiles encore sur le choix d'un refuge, se développent au milieu d'une cavité temporaire comme au fond d'une ulcération cancéreuse.

La larve de la mouche hominivore se multiplie plus facilement que les sauterelles; on dirait une armée de Tartares se ruant contre un empire. Dans ces cas effrayants, qui sembleraient légendaires s'ils n'étaient authentiques, l'art humain est aussi impuissant que la grande muraille.

Ici c'est un jeune homme dont l'œil est attaqué par les chenilles carnassières. D'autres fois le malade est rongé par des vers qui ont pris possession de l'épaisseur des joues et se sont logés dans l'intérieur des gencives.

Tout le monde a lu sans doute l'histoire de ce cosaque qui, endormi près d'un charnier, fut envahi par les chenilles émigrant des carcasses voisines. On ne put le débarrasser des vers qui l'avaient pris pour un cadavre et qui n'en eurent point un démenti.

On a vu un criminel dévoré vivant pendant les jours qui précédaient son exécution à mort, et dérobé aux bourreaux par la vermine toute-puissante.

Ce ne sont pas seulement des malheureux abandonnés de tout secours qui sont ainsi déchiquetés tout vifs, mais, s'il faut en croire la Bible, des tyrans sont assiégés sur leur trône, au milieu de leurs flatteurs. Les peuples épouvantés ont vu des conquérants arrêtés dans leur victoire, saisis par l'armée vengeresse, hideuse exécutrice des malédictions d'en haut.

N'attristons pas plus longtemps l'esprit du lecteur par des tableaux qui seraient immondes s'ils ne montraient la puissance du principe de vie qui, pour être dégénérée, n'en est pas moins la vie.

Que ceux qui, contre toute évidence et contre toute raison, font du moi le pôle du monde moral, réfléchissent à ces épouvantables emboîtements d'existence, à ces luttes affreuses !

Quel enseignement ne devons-nous point au microscope, qui nous apprend que dans ce monde, où la place ne manque guère, nous sommes réduits de notre vivant à disputer à des existences étrangères la substance de notre propre corps !

XXX

LES HYDRES.

Voici une branche de saule que le vent d'orage arrachait il y a quelques jours à peine aux arbres voisins, et qui flotte encore aujourd'hui à la surface de l'eau que la chaleur rend fétide.

Saisissons ce mince débris et regardons avec attention les feuilles à moitié putréfiées qui y sont restées attachées. Nous ne tarderons point à nous assurer qu'elles portent un nombre considérable de cylindres parfaitement visibles à l'œil nu.

Le savant qui les aperçut pour la première fois les prit pour quelque accident imprévu de végétation extraordinaire.

Il resta pendant quelque temps sans prêter attention à ce phénomène, mais bientôt il reconnut à sa grande stupéfaction que les excroissances sus-

pectes s'agitaient convulsivement toutes les fois qu'il les touchait par hasard.

Cela n'était point suffisant pour déterminer positivement la véritable nature de ces filaments. On connaissait déjà l'histoire de la sensitive. Tremblay, l'inventeur, traita sa trouvaille comme Médée

Hydre d'eau douce.

traita son père Jason. Mais l'issue fut bien différente. Chaque fragment reproduisit bientôt un être complet. Décidément ce devait être une plante !

Beau mérite, en vérité, d'avoir fait cette découverte quand les ouvrages de Botanique contiennent l'énumération de cinquante mille espèces tout aussi intéressantes !

Cependant Tremblay, bien lui en prit, ne se fia point au témoignage de ses yeux ; il regarda et regarda longtemps encore.

Il reconnut, après avoir espionné pendant longtemps l'être ambigu, qu'il n'est point attaché aux branches par de véritables racines. S'il fait corps avec la plante qui le porte, c'est que tel est son bon plaisir. L'hydre, c'est d'elle qu'il s'agit, peut être considérée comme un végétal volontaire. Quand elle veut bien s'en donner la peine, elle marche à la manière des chenilles processionnaires et pourrait faire avec elle une course de vitesse.

Il existe même un moyen merveilleux, imprévu de l'émouvoir, c'est de la placer du côté de l'ombre dans un bocal dont une partie se trouve éclairée; l'aveugle s'éveille et se rend immédiatement du côté de la lumière.

D'abord on voit la tête qui s'incline, elle se rapproche lentement de la tige que l'animal veut parcourir et sur laquelle il doit trouver un nouveau point d'appui. Bientôt voilà cette tête qui fait prise ; le corps courbé offre alors l'aspect d'un ressort.

Mais, ô merveille ! voici maintenant la racine qui se détache, elle glisse lentement le long de l'écorce et se rapproche de la tête ! Encore quelques instants et les deux extrémités se touchent ; alors le corps se gonfle par un étrange effort de volonté, puis les rôles changent. Voilà la racine qui se fixe à son tour, et la tête qui s'abandonne est lancée

avec force dans la direction que l'être a choisie pour développer sa vigueur.

Retournez l'hydre comme un gant, l'animal ne semble pas s'en apercevoir; il continue à digérer comme si le dedans était identique au dehors, et susceptible d'exercer les mêmes fonctions. C'est ainsi que la racine se change en feuilles, suivant l'expérience de Saussure, quand on l'expose à l'air; c'est ainsi que la feuille devient racine quand on la plonge dans le sein de la terre.

Puisque vous tenez dans vos mains ces êtres, je vous engage à vous familiariser avec eux, à étudier leurs mœurs. Vous verrez leur industrie si grande qu'ils savent se servir de leur bouche inférieure pour s'attacher à la surface de l'eau comme ils se fixaient à celle de la branche. Grâce à la capillarité, ils flottent paisiblement, aussi tranquilles que certains insectes reposent sur le liquide qui les porte. Mais jetez méchamment une petite gouttelette sur le petit orifice qui les tient suspendus, et vous verrez l'animal sombrer : la capillarité a perdu sa puissance!

Quelquefois on voit éclater entre deux hydres voisines des rivalités terribles! Elles luttent avec autant d'acharnement pour la capture d'une proie microscopique que deux grandes nations se disputant la conquête d'une province.

Souvent les deux sœurs jalouses saisissent l'extrémité d'un même ver, chacune avale son côté jusqu'à ce que les deux appétits rivaux se touchent tête à tête.

Mais notre monde sublunaire est trop ami de la lutte pour que deux estomacs puissent travailler parallèlement l'un en face de l'autre.

On voit donc le plus petit des deux dévorants avalé progressivement par son rival, et digéré, sans pour cela lâcher prise.

Souvent l'hydre s'attache à un ver beaucoup plus gros, car sa peau est si flexible qu'on peut dire que son corps est formé par un sac élastique, s'étendant au gré de sa voracité. A travers la membrane distendue, vous pouvez contempler la victime engourdie qui, vivante peut-être encore, attend que le suc gastrique vienne lentement la dissoudre.

Vous serez certainement effrayé par la puissance de ces tentacules filiformes que la loupe seule permet d'apercevoir et qui retiennent des vers, des poissons mille fois plus gros et mille fois plus vivaces comme paralysés par une puissance magique. Certains auteurs supposent qu'un choc électrique analogue à celui de la torpille étourdit la proie, qui sans cela ne se résignerait pas à son sort. Mais la torpille a des organes générateurs du fluide magnétique; elle porte une espèce de pile; c'est une machine voltaïque vivante. Dans l'hydre nous ne voyons rien de tout cela; c'est en apparence un tissu homogène qui sécrète de l'électricité de toute pièce, comme l'eau produit des vapeurs.

Le génie déréglé des Orientaux a créé les sphinx, les harpies, les dieux à cent bouches, à mille bras, à quarante visages. Mais aucun mystagogue n'avait

encore rêvé des animaux se mouvant sans avoir d'organes propres. Aucun poëte n'avait vu en songe des êtres se contentant d'une espèce de contractibilité générale, et qui, sensibles dans leur substance même, ne possèdent pas le moindre appareil nerveux.

Aucun utopiste n'avait songé à des digestions s'opérant dans leurs estomacs improvisés.

Quoi! faut-il nous déclarer vaincus parce que ce petit cylindre est en état de fournir une course de vingt centimètres par jour quand il fait bien chaud et qu'il se sent pris d'humeur vagabonde?

A quoi nous sert-il d'avoir établi sur des bases solides notre supériorité en face de la fourmi et de l'araignée, si cet obscur habitant des eaux vient nous montrer que tout est vanité dans notre organisation si savante? En effet, sans organes spéciaux des êtres infiniment plus petits que nous peuvent accomplir des effets analogues, produire même des efforts d'une nature étrangère à notre nature.

L'hydre, si elle était anatomiste, se rirait de bon cœur de la complication des organes dont nous sommes fiers. Elle se croirait supérieure à nous si elle pouvait se rendre compte de la multitude d'appareils dont se trouve surchargé notre corps pour produire des effets qui, quoique plus intenses, n'ont rien que d'analogue à une portion de ses facultés.

Faut-il admettre que cet animal favorisé peut contempler, sans intermédiaire d'aucune sorte, les phénomènes lumineux avec lesquels nous nous

trouvons en rapport d'une manière si complexe? Est-ce qu'en se raffinant nos organes ne perdraient point une espèce de naïveté divine? Non, ne soyez point inquiets sur notre rang dans la chaîne. L'étude de l'hydre ne tardera point à nous rassurer.

Si nous nous étions bornés à étudier le cylindre gélatineux de Tremblay à la vue simple, nous n'aurions jamais été en état de comprendre comment l'animal s'y prend pour se nourrir; nous aurions bien aperçu ses longs bras, mais il nous aurait été impossible d'apercevoir sa bouche.

Une simple loupe a suffi pour mettre fin aux suppositions les plus bizarres, en montrant l'orifice destiné à introduire la proie dans le corps gélatineux de l'énigmatique animal.

Que cette leçon nous serve encore une fois d'enseignement universel! N'attribuons pas à la nature une simplicité qui n'existe que pour notre ignorance et que des instruments plus parfaits feraient certainement évanouir. Car ils existent incontestablement les organes nécessaires, et ne se dérobent que parce qu'ils sont doués d'une ténuité ultramicroscopique.

Il est vrai que la nature ne nous montre jamais la *raison dernière* d'aucun phénomène. Mais quelque chose de bien puissant empêche notre curiosité froissée d'avoir le droit de se plaindre. C'est que nous pouvons toujours découvrir une raison prochaine, laquelle à son tour est liée très-intimement à l'ensemble des phénomènes.

N'allons donc jamais nous imaginer que nous sommes arrivés aux colonnes d'Hercule de l'organisation. L'hypothèse la plus simple, la plus vraie, la plus naturelle, sera toujours de compter sur notre ignorance, qui, malgré tous nos efforts, sera bien rarement mise en défaut. Car, ne l'oublions point, nous avons partout en quelque sorte une bouche d'hydre à découvrir.

XXXI

VORTICELLES ET TARDIGRADES.

Retournons encore à l'étang dans le fond duquel nous avons déjà vu nager des êtres si étranges : nous ne tarderons point à découvrir quelque menue branche de chêne que le vent aura précipitée en même temps que les débris du saule qui nous ont servi tout à l'heure. Pour peu qu'elle ait séjourné pendant quelque temps dans cette eau si favorable à l'organisation de tant d'êtres étranges, nous la verrons également recouverte d'une gaîne gélatineuse, gluante, informe, que notre microscope, baguette magique, va changer en un des plus ravissants objets de la nature que nous ayons déjà eu occasion d'admirer.

Quel merveilleux prestige ne possède pas encore en ce moment l'instrument dont nos yeux sont armés ! Nous n'avons plus devant nous une gelée

translucide qui n'offre rien d'intéressant, mais d'élégants buissons, de féeriques végétaux; ils portent, au lieu de feuilles, une infinité de petites clochettes d'une délicatesse presque indescriptible.

Voici encore des êtres qui vivent attachés par leur base, et que cependant l'on ne peut pas dire plantes. Ils appartiennent au monde animal par le plus incontestable de tous les droits, celui de l'estomac, dont la plante est dépourvue. En effet, son estomac, à elle, n'est-ce point la couche noirâtre de terreau dans lequel s'exécutent toutes les réactions nécessaires à sa nutrition?

Ces estomacs de notre vorticelle ne sont pas du luxe, une vaine apparence; on peut même les saisir en flagrant délit de digestion. Ce n'est pas tout ce qui rappelle en eux le monde supérieur, car la tête ou au moins la partie supérieure de ces polygastriques se montre garnie d'une série de cils vibratiles, dont ils se servent pour attirer leur proie. Malheur à la monade qui passe dans le voisinage des tourbillons produits par ces organes si ténus! elle est entraînée par le courant circulaire et arrive rapidement à portée de l'orifice! On la voit descendre dans une cavité où les sucs qui sont sécrétés par les différentes parties de cet imperceptible tube digestif l'ont bientôt réduit en pâte.

Il est vrai, l'être que nous examinons semble avoir une racine tout à fait définitive; cependant, contradiction étrange! sa tige paraît bien plus vivante encore que les hydres de tout à l'heure. Elle

est garnie d'un long muscle qui lui permet de prendre un nombre infini d'attitudes singulières et de poses bizarres.

Supposez des arbustes dont chaque branche possède la faculté de gesticuler, et vous aurez une idée exacte de la richesse des dramatiques paysages que vous offrent ces buissons vivants sans

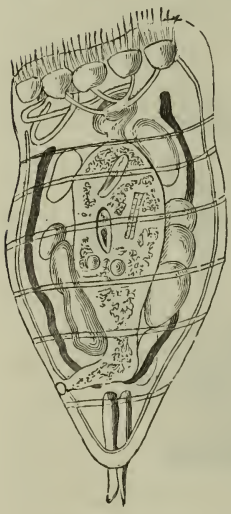
Vorticelles, animaux à tige dans divers états de développement.

exemple dans le monde visible, et qui pourraient donner aux physiologistes plus d'oracles qu'il n'en est jamais sorti des chênes de Dodone.

Ces vorticelles ont une propriété étrange qui semble dénoter une merveilleuse intelligence des conditions extérieures d'un monde auquel elles doivent pourtant paraître si profondément étran-

gères; elles peuvent pour ainsi dire (ruse tout à fait inattendue!) se dérober dans l'épaisseur de leur propre organisme.

Le moindre choc, un choc si léger que vous ne l'apercevrez point, suffit pour que le buisson s'affaisse sur lui-même et disparaisse dans l'épaisseur d'une boule gélatineuse.



Infusoire rotifère.

Ici nous ne voyons plus de traces d'organes spéciaux à l'intelligence. Rien qui rappelle le cerveau, les nerfs, les mille parties qui constituent les êtres supérieurs; mais en revanche, on peut dire que c'est l'estomac qui règne. Car le microscope nous montre à l'état de multiplication effrayante chez des êtres invisibles, cet organe que nous avons tant de mal à remplir. Un seul comme le nôtre ne suffirait sans doute point à ces voraces qui auraient tant à grossir s'ils avaient la fantaisie de posséder un jour quelque place dans le monde. Il est facile de s'en assurer en changeant leur océan en mer rouge, au moyen de quelques grains de carmin.

L'estomac, devons-nous même ajouter, est la seule chose importante dans la vorticelle. En effet, la vorticelle se brise d'elle-même sans effort

extérieur. Vous pouvez la voir rompue en un nombre considérable de fragments, susceptibles de se reproduire comme chacun des morceaux de l'hydre, comme chacun des fragments du volvoce.

Notre étonnement provient évidemment de ce que nous voyons associée à la vie animale une propriété qui nous semble inhérente au végétal, celle de se reproduire par fragments et boutures; mais cessons de considérer la réunion comme fatale, et nous serons mieux à même d'admirer la merveilleuse fécondité de la nature. Transportons-nous, par la pensée, à bord de quelqu'une des sphères d'or qui roulent dans les espaces célestes. Qui nous dit qu'il ne s'y roule pas là-haut des mondes, où les êtres supérieurs sont organisés suivant le plan des rotifères? Qui nous dit que l'animal intelligent et sensible qui les habite ne s'y meut pas dans un milieu tel que la reproduction normale doive fatalement avoir lieu par bouture? Peut-être les attributs dont nous sommes si fiers se trouvent-ils au contraire relégués chez des êtres d'un rang infime.

Le stentor.

Comprenons bien que les animaux et les plantes

qui couvrent la surface de la terre sont produits par des forces dont nous ne pouvons comprendre les lois suprêmes, parce que nous ne sommes jamais à même que d'observer des cas très-particuliers.

Un des objets qui vous frappera certainement d'une manière très-vive, ce sera ce colosse que l'on nomme le Stentor et auquel vous reconnaîtrez une forme étrange. Je ne peux mieux la comparer qu'à celle d'une trompette. Ce requin des gouttes d'eau croupissantes abuse de sa force et de sa taille immense pour avaler de paisibles monades inoffensives.

Peut-être le spectacle des évolutions de cet animal étrange vous arrêterait-il trop longtemps si je ne me hâtais de vous parler des tardigrades dont le nom vous est sans doute familier, et qui offrent comme une lugubre analogie de forme grossière avec leurs homonymes de l'embranchement des mammifères.

Si vous faites évaporer l'atome d'humidité dans lequel ces animaux disgracieux se meuvent, vous les verrez se dessécher rapidement sous vos yeux. Il vous restera quelques grains juxtaposés qu'un souffle doit disperser, et qui semblent à peu près aussi disposés à nager qu'une poignée de harengs saurs. Mais si ce souffle ne vient pas, vous reconnaîtrez à votre grande surprise qu'il suffit de rendre un peu d'eau à ces cadavres pour leur restituer leur agilité première.

Voilà un phénomène tellement merveilleux qu'il

semble incroyable, mais que la végétation nous montre tous les jours sans que nous daignions y prêter la moindre attention. Il paraît donc à la fois naturel chez les plantes et extraordinaire chez les animaux. Cependant nous ne le comprenons pas en réalité plus facilement chez le grain de blé que chez le tardigrade : il nous est plus familier dans un cas, voilà toute la différence. Nous ne savons pas comment il se fait que la vie puisse demeurer en suspens, renfermée en quelque sorte dans la graine pendant de longues années. Quel est le botaniste qui se flatte d'avoir expliqué pourquoi les fonctions vitales de la plante peuvent être paralysées sans inconvénient tant que les organes n'ont point été altérés, de sorte qu'elle ressemble bien à une montre dont l'on a arrêté le mouvement? Est-ce que nous nous expliquons le long sommeil des animaux hibernants? Est-ce que nous nous rendons compte de la manière dont se produit notre assoupissement quotidien? Est-ce que nous savons d'où proviennent les pensées qui se déroulent devant notre esprit, alors qu'il ne paraît plus en quelque sorte du tout nous appartenir?

XXXII

LE CORAIL.

Transportons-nous, par la pensée, à l'époque où des navires sous-marins pourront conduire les touristes au milieu des forêts qui tapissent l'empire d'Amphytrite.

Nous voilà dans un monde étrange, inconnu, incompréhensible. Tout y est mystère, tout y est imprévu, tout y est miracle.

Que sont ces rameaux rougeâtres qui, immobiles, encore plus que ceux du chêne, exagèrent la rigidité des tiges les plus massives de nos forêts, et qui cependant peuvent lutter de grâce avec nos arbres les mieux ramifiés des futaies aériennes? Le rayon de soleil qui vient pénétrer à travers le miroir des eaux nous permet de reconnaître le corail dont les micrographes nous ont révélé les habitudes étranges.

Lorsque cet animal déguisé en pierre s'éveille, ses rameaux rougeâtres se couvrent de légères gouttes de lait brillant sur une couche d'un pur vermillon. L'on dirait des étoiles diaprant le fond noir du firmament. Quel est ce mouvement? Observons en silence ce qui se passe autour de nous.

Bientôt nous verrons sortir du calice une corolle qui semble hésiter à s'épanouir.

Voilà que tout d'un coup elle se couvre de franges. De véritables bras se meuvent, s'agitent, se tordent dans tous les sens.

A côté, les fleurs sont à peine entr'ouvertes ; impossible de reconnaître la fine dentelle qui recouvre les pétales, car plissés les uns contre les autres, ces organes sont enfouis dans le sein du calice écarlate.

Un peu plus loin, voilà une forme vraiment paradoxale, une espèce de disque portant des raies régulièrement espacées comme celles d'une roue!

En même temps voilà les bras qui se rejettent en arrière. On dirait qu'on a devant les yeux un lis, si ce lis ne s'agitait gracieusement. N'est-ce point une nymphe qui se hasarde loin de son ruisseau?

Voilà bien encore une fois la grâce des fleurs que nous admirons à la surface de la terre, la même richesse de forme, mais de plus, toute la mobilité propre à la vie. Les attributs contraires semblent se conjurer pour confondre notre raison.

Est-ce que l'habitant de la cellule se lasse de son existence monotone? est-ce qu'il veut enfin se sé-

parer de sa prison? Il agite à la fois ses huit bras, son tissu frémit, et on voit se dresser un nombre infini de petites papilles qui se crispent convulsivement. Cette fleur a le tétanos; cependant elle ne perd nullement le sentiment de sa faiblesse, ni de la ressource qu'elle a de fuir dans l'intérieur de sa demeure.

Si on touche légèrement le moindre des petits organes qui garnissent chacun de ses bras, on voit la papille imperceptible se contracter et se confondre dans le tissu de l'appendice qui la porte. Si le contact persiste, c'est le bras lui-même qui se retire et se roule en spirale. Puis l'animal entre tout entier dans la caverne qui lui appartient bien puisqu'il l'a créée de sa propre substance. Plus heureux que la vorticelle, il trouvera dans son domicile inviolable un refuge assuré contre les ennemis du dehors. Lorsque l'importun aura disparu, il viendra de nouveau développer ses formes gracieuses, et rivaliser avec les reines de nos parterres.

Comme il ne saurait y avoir deux raisons, nous aurions bien tort de croire que celle du dedans soit distincte de celle du dehors. Nous ne devons pas nous étonner de reconnaître à chaque pas que la logique de la Nature parle à peu près comme notre conscience individuelle. Sachons comprendre que toutes les merveilles du monde extérieur sont destinées à nous instruire sur quelque vérité morale, au moins autant que sur la construction mécanique de l'Univers.

Ainsi nous avons étudié les mœurs d'un peuple esclave des liens sociaux dont un sublime instinct lui avait révélé la puissance. Le corail nous montre un nouveau cas de connexion intime d'êtres que nous sommes pourtant obligés de considérer comme pourvus en outre d'une sorte de vie personnelle. Serait-il vrai de dire, allez-vous vous écrier sans doute, que l'élément individuel n'exclue pas la vie universelle, et que l'être sans cesser de s'appartenir peut encore appartenir à un être plus grand, plus compréhensif, plus élevé?

Voilà bien devant nous une véritable société réalisée en chair, sculptée en pierre! Cependant chaque fleur s'épanouit sur sa branche de corail, sans avoir reçu le moindre mot d'ordre. Si elle étale sa corolle, c'est sans contredit parce qu'elle le veut bien. Allez, soyez tranquille, la liberté du polype n'est point endommagée par son intime liaison! La fleur n'a pas besoin de recevoir l'autorisation de quelque despote caché, ni de demander conseil à sa voisine. Celle-ci peut dormir en paix ainsi que ses autres sœurs. Jamais le même rayon de soleil ne réveille à la fois tous les habitants du polypier.

Une des merveilles les plus grandes que nous ayons certainement à admirer, c'est la reproduction de cet être à deux fins, à la fois unique et multiple, pierre et chair, fleur et rocher.

Le germe se développe dans le tissu maternel; il reste prisonnier au milieu de cette chair gluante et

molle, qui est intermédiaire entre l'eau et la matière vivante. Il est hébergé, dans cette cellule creusée par son contact, pendant un temps suffisamment long pour acquérir tout le développement dont il a besoin. Alors la paroi membraneuse qui le renfermait s'ouvre. Il sort transformé en larve qui tombe dans la cavité viscérale où elle vit à la manière de nos vers intestinaux.

Quand la larve du corail a complété ce que nous pourrons appeler son initiation à la vie, arrive enfin l'heure de la naissance. Elle sort avec les résidus de la digestion et se trouve lancée dans le monde extérieur, abandonnée à elle-même comme un petit requin.

Voilà un animal très-vivace qui semble impatient de se précipiter vers des destins nouveaux. Qu'il se hâte de jouir de cette faculté sublime de la locomotion, car il ne la possédera point jusqu'au terme de son existence. Ne vaut-il pas mieux périr, que de vivre ainsi déshonoré, que d'être cloué sur un rocher quand l'on a connu l'existence des grands vagabonds de l'empire de la mer!

Déjà dans sa vie libre, le corail se sent mal à l'aise; il ne marche qu'à reculons. On dirait qu'il emploie toutes ses forces à lutter contre l'attraction des rochers dans le voisinage desquels il passe. Mais il a beau faire. Quel être échapperait à la force invisible, mais invincible de la fatalité, écrite dans son organisme? Pendant qu'il nageait peut-être avec courage pour maintenir son indépendance, il s'est

transformé en rocher, son corps s'est partagé ; il forme maintenant huit cellules différentes.

Dès lors l'heure a sonné ! Assez nagé..... il faut végéter.

Le voilà donc qui se précipite sur le roc où il doit prendre racine, et dès ce moment une autre destinée s'ouvre pour lui. Son activité ancienne semble concentrée vers la procréation d'êtres pareils à lui. Bientôt le polype n'est plus isolé, il a perdu sa liberté, mais ce n'est plus un simple individu isolé dans le monde, c'est une nation qui a pris naissance. L'ancien vagabond, ainsi que Romulus, a fondé une gigantesque cité.

On dirait que chacun de ces rochers animés a senti l'ambition de créer à lui seul un continent tout entier. S'il rencontre dans le fond des océans un polypier rival, ce sont des luttes sans fin qui peuvent durer des siècles. L'orgueilleux cherche à étouffer la colonie voisine, mais il ne saurait parvenir à régner seul dans cet humide et sombre empire. En effet, les forces du vainqueur s'épuisent par la victoire, tandis que celles du vaincu se recueillent par la défaite. Ce sont des alternatives infinies pendant lesquelles les fonds des océans s'exhaussent. Les forces souterraines, venant mystérieusement à leur aide, les imperceptibles atomes arriveront à créer un monde, peut-être destiné, dans les siècles futurs, à être habité par des animaux plus libres et plus heureux que nous.

XXXIII

L'ÉCUME DES FLOTS.

Des observateurs superficiels pourront supposer que nous avons à nous plaindre de la parcimonie de la nature, qui semble avoir réservé toute sa poésie en faveur des paysages de la zone torride. Mais cette pauvreté relative de la parure de nos latitudes tempérées n'est qu'une apparence trompeuse. Les études microscopiques nous apprennent rapidement que nous n'avons nullement été traités en enfants déshérités.

La terre serait déserte que nos océans renfermeraient encore assez de merveilles pour justifier la fécondité des forces génératrices. Partout la vague est habitée par des myriades d'êtres; si nous savions les admirer nous verrions que les sites marins effacent la richesse des plus splendides paysages aériens !

Jusque dans les mers polaires se développent une multitude de plantes et d'animaux dont les formes étranges mieux comprises, ouvriraient un champ nouveau devant l'imagination de nos artistes.

C'est de dessous les glaces que sortent ces véritables torrents de chair vivante, cette mâne infernale qui rajeunit chaque année notre sang appauvri. C'est de là que surgissent ces phalanges innombrables qui appellent chaque année nos pêcheurs sur les rives d'Islande, de Terre-Neuve, et même du Groënland.

Lorsque la vie est chassée de la surface, elle n'est point vaincue par le froid; elle ne fait que descendre, et pendant bien des milliers de siècles encore l'abîme lui appartiendra.

Quelles tristes nouvelles du monde de la lumière ne doivent pas rapporter aux peuplades sombres les tribus voyageuses de morues et de harengs. Heureuses les nations sédentaires qui, restant près du cœur de la terre, échappent à la fois à la dent des voraces et à l'inconstance des saisons !

Les forces qui travaillent dans ce milieu océanique sont si actives que la flore et la faune se confondent pour ainsi dire. Quoique microscopique, chaque habitant de ces profondeurs paraît animé de l'ambition de cumuler les propriétés des deux règnes différents.

Jaloux de la plante, l'animal se change en arbre, mais en même temps la plante paraît tourmentée du désir de voyager.

On a inventé un mot nouveau, celui de protozoaires, pour désigner tous ces ambigus, qui semblent ne trouver de place, ni dans un règne, ni dans l'autre.

Trop vivants pour être nommés des plantes, ils sont certainement trop sédentaires, pour qu'on puisse dire que ce sont des animaux.

Plantes, ou animaux, quelques-uns semblent possédés de la passion de la lumière ; c'est à eux que l'on doit les magiques illuminations de la mer qui baigne les côtes de Provence et d'Algérie.

Voyez-vous ces animalcules gracieux, véritables pierreries animées qui couvrent d'un tapis phosphorescent la crête des vagues de l'Océan, le sommet de ces montagnes salées qui viennent se briser en mugissant sur les austères falaises de Bretagne?

C'est une teinte plus douce, plus chatoyante que celle que nos lucioles allument dans nos prairies provençales. Plus le vent souffle, plus le navire s'épuise en luttant contre la lame, plus vigoureusement étincellent les éclairs humides.

Homère et Virgile ont pu tout aussi bien que Lamartine et Victor Hugo, voir ces splendides contrastes entre l'humidité et le feu, entre la lumière et l'obscurité. Plus les êtres sont infimes, mieux ils conservent leurs habitudes, plus ils se dérobent aux grandes révolutions du monde organique. Éternellement peut-être brilleront ces étoiles qui semblent une insurrection de l'abîme

criant au firmament : *Moi aussi j'ai mes nébuleuses!*

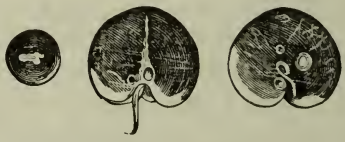
Comme vous pouvez le voir par ces esquisses, la science est bien susceptible d'avoir sa poésie. Nous ne serons donc plus étonnés de reconnaître que les poëtes aient été plus d'une fois de sublimes révélateurs. Est-ce que Lucrèce n'a point devancé le microscope quand il a écrit en vers sublimes que Vénus a commencé par flotter à la surface des flots! Est-ce qu'il n'a point deviné l'existence de ces êtres que le désir de plaire fait briller sur ces humides prairies!

Que savent de plus les chimistes? Évidemment le secret de cette fonction sublime de phosphorescence leur a tout à fait échappé. Ils n'ont point découvert dans la monade flamboyante d'organes analogues à ceux dont la Raie ou la Torpille se servent pour produire l'électricité, parce qu'ils ont très-mal cherché, sans aucun doute, comme nous n'aurons point de peine à le faire comprendre. En effet cette clarté, quoique infime, est immense comparée au volume de l'atome qui la sécrète.

Dans chaque mètre cube on peut faire entrer, sans doute, plus d'un milliard de ces animaux. Si nous admettons qu'un groupe de mille puisse donner autant de clarté qu'une bougie, chaque mètre cube de cette matière lumineuse pourra verser un torrent de lumière comparable à celui qui sortirait d'un million de bougies. Si l'infusoire devenait gros comme la terre, et qu'il conservât un pou-

voir rayonnant proportionnel à son volume, il brillerait donc comme un prodigieux faisceau de quarante milliards de millions de bougies. S'il devenait gros comme le soleil, ce que nous pouvons comprendre par un nouvel effort d'intelligence, il serait un million de fois plus lumineux encore. Quarante mille milliards de milliards de bougies, voilà ce qu'il faudrait allumer pour égaler la clarté qu'il lancerait dans l'espace.

Ceux qui méprisent les facultés lumineuses de l'infusoire, et qui n'y voient qu'un jeu de la na-



Infusoires lumineux.

ture, sont-ils bien sûrs que l'astre du jour soit organisé d'une façon aussi puissante, toute proportion gardée avec son diamètre ?

Quel est la destinée de ces êtres lumineux qui se tiennent en longs chapelets poussés par le flux et le reflux? Ils servent de nourriture aux grands cétacés, de sorte que les géants des océans sont en rapport, au moins par leur digestion, avec les infiniment petits. Le rapport est le même que celui des aérolithes qui tombent à la surface de la terre, et que le globe digère à sa manière.

Comment se fait-il que les extrêmes en gran-

deurs fassent mieux que de se toucher, comme le dit le proverbe, mais qu'ils se dévorent les uns les autres! En effet, si les baleines avalent les infusoires, il faut avouer que les infusoires le leur rendent bien. A peine le colosse est-il mort que des peuples s'en emparent. Quand une baleine expire du narval ou du harponneur, c'est toujours grande fête dans ce monde des petites gens de l'Océan.... La voracité de leurs grands ennemis ne peut lutter avec la leur.

XXXIV

LE FOND DES OCÉANS.

Si le microscope n'avait été renforcé d'un admirable procédé de sondage, permettant à la main de l'homme d'aller saisir des grains de sable par deux mille brasses d'eau, nous ignorerions encore que la vie brave les ténèbres, et les dispute merveilleusement à la mort.

La nature créatrice n'a pas dédaigné les sommets de ces montagnes négatives, que jamais rayon de soleil n'est parvenu à égayer. Elle a trouvé le moyen sublime de peupler le penchant de tous les pics inverses de ces Monts-Blancs retournés. Réfugiés derrière leurs dimensions infimes, les habitants de ces ténèbres possèdent la force infiniment grande de résistance dont il faut que des tissus gluants soient pourvus pour soutenir des efforts répartis suivant le taux de dix mille kilogrammes

par centimètre carré. Quoique gélatineux ils se multiplient sous une pression terrible qui écraserait la carapace de nos frégates cuirassées!

Quand les premiers citoyens du dernier fond des océans sortirent de l'abîme, le monde savant poussa un long cri de surprise. Les régions que l'on croyait consacrées à la mort, venaient de se révéler tout d'un coup comme la patrie d'animaux imprévus dont l'organisation nous semble enveloppée d'une espèce de brouillard. Il est vrai que la sonde ne découvre dans ces profondeurs que des infiniment petits; mais nous sommes trop habitués à leurs allures pour ne pas être préparés à constater que leur nombre formidable sait compenser leur petitesse.

Si l'on comparait les travaux de la race humaine aux monuments élevés non pas par les coraux, mais par les foraminifères qui échappent presque au microscope, on donnerait gain de cause encore une fois aux invisibles. L'on verrait que l'industrie des monades a de quoi étonner toutes les nations du monde. Ce n'est pas nous qui pouvons élever les plus gigantesques pyramides, les plus sublimes Babels.

Lorsque tous les signes de notre activité auront disparu depuis des milliers de siècles, les micrographes de l'avenir pourront encore étudier les travaux de nos humbles contemporains du fond des océans, et leur dépouille servira peut-être à entretenir la lampe du penseur.

Sans le microscope, ces êtres nous seraient complétement inconnus; ce qui n'est qu'une justice tardive que nous sommes parvenus à leur rendre, car sans eux certainement le microscope n'aurait pas été inventé. En effet, notre Europe serait encore plongée sous les flots, l'Océan régnerait presque sans partage sur notre belle France, si les infusoires marins n'avaient pour ainsi dire fabriqué presque tout le sol que nous habitons. Dans toutes les parties du monde ces infiniment petits ont travaillé avec une égale ardeur à grandir le relief de la partie solide. C'est grâce à leur persévérance que la civilisation humaine a pu éclore, et que le progrès conscient de lui-même a parcouru son évolution séculaire.

Je me plais à imaginer que la masse des squelettes de ces ouvriers obscurs est plus considérable que celle des laves que les volcans ont vomis en quelques jours de colère. Ne semble-t-il pas consolant de penser que la vie, ce feu céleste, a fait plus encore pour préparer le théâtre de la Raison que les commotions produites par la lutte aveugle, brutale, de Neptune et de Vulcain!

Le nouveau monde semble avoir été surtout pris comme le champ merveilleux ouvert à l'indomptable activité de ces foraminifères, dont l'humanité a si longtemps ignoré la présence.

La ville de Richemont est le centre d'un de ces districts dont chaque grain de poussière fut jadis

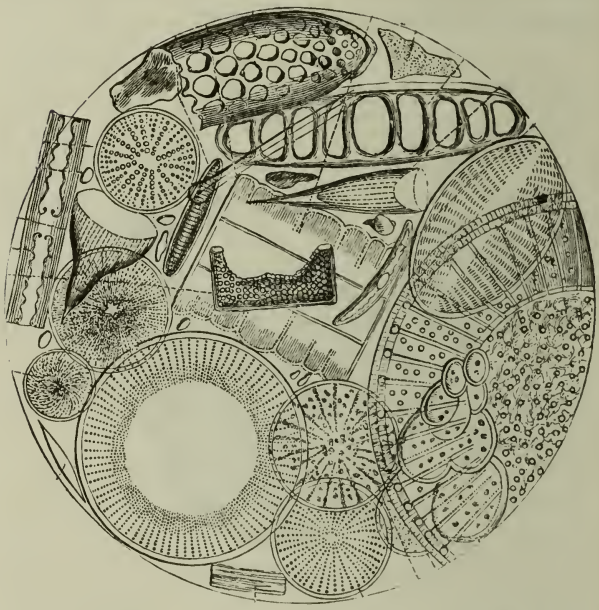
animé, suivant la belle expression de Shelley. Le filon de squelettes microscopiques atteint une hauteur de plusieurs centaines de mètres. Si l'on superposait autant de momies humaines, on formerait une montagne dont la hauteur serait presque égale à celle d'un rayon terrestre !

Infusoires trouvés au fond de la mer.

Au Canada, l'on vient de découvrir d'autres couches bien plus surprenantes. Elles étaient déjà remplies de fossiles avant la naissance de notre Europe ! Dans le monde que l'on croyait notre cadet, le microscope découvre les doyens du règne organique, cachés dans une épaisseur de dix mille mètres de débris accumulés.

Dans d'autres districts les infusoires ont légué aux générations suivantes leur sarcode, en même temps que leur carapace.

Merveilleusement protégée contre l'action oxy-



Infusoires trouvés dans le guano.

dante de l'air, cette substance déjà à moitié liquide s'est transformée en huile ; elle constitue la richesse inépuisable du Canada et de la Pensylvanie; elle alimente des puits artésiens qui en vomissent des rivières.

Il ne faut pas croire que les foraminifères soient fatigués depuis les centaines de mille ans qu'ils travaillent. Jamais peut-être ils n'ont été aussi actifs pour préparer le domaine des générations futures. Nous ne les retrouvons pas seulement dans les détritus arrachés au fond de l'abîme.

Vous découvrirez sans peine des colonies prospères établies à l'embouchure des fleuves, travaillant dans les deltas qui s'accumulent près des barres, élevant leurs monuments dans les lieux agités où l'eau douce lutte avec l'eau salée.

Cette race inépuisable encombre le lit des ruisseaux qui découlent des glaciers ; elle étend donc son domaine depuis la première des cimes, jusqu'au dernier des gouffres océaniques, embrassant tous les infinis terrestres.

Lorsque les frères de ces infusoires ont apparu sur notre globe, c'était des milliers de siècles avant la naissance du premier et du plus imparfait des vertébrés. Leurs géants n'ont perdu que la taille, car ils avaient des proportions effrayantes que leurs fils dégénérés n'ont point su conserver. Il leur a suffi de changer d'échelle pour échapper à la destruction qui a moissonné tant d'espèces; ils se sont repliés sur eux-mêmes; mais en devenant plus petits, ils ont multiplié leur puissance d'une manière effrayante.

Ces aînés de la création ont bravé les changements qui ont détruit la race orgueilleuse des mastodontes, parce qu'elle n'a pas su se résigner à

décroître. Pour durer, il faut se mettre à la mode de la terre, qui en vieillissant, à ce qu'il paraît, devient amie des petits êtres et jalouse de tout ce qui est grand.

La fine dentelle de silice qui constitue leur enveloppe est si résistante, malgré sa délicatesse, qu'elle a traversé sans être brisée le redoutable intestin des oiseaux de mer. Le guano des îles Chincha contient des myriades incalculables de ces poussières organisées qui ont échappé aux épreuves de la digestion, et que, sans le microscope, l'on confondrait avec de simples grains de sable.

La *navicule* nous servira à vous faire connaître la dépouille caractéristique de ces émules des polypiers. Figurez-vous un être merveilleusement fini, qui, malgré son petit diamètre vit isolé comme l'animal le plus indépendant de toute la série zoologique.

Au premier abord, ce foraminifère semble offrir une organisation pareille à celle des mollusques ; il ne s'en distingue que par sa délicatesse. Mais, en y regardant avec attention, l'on s'aperçoit que la coquille de cet infiniment petit est infiniment plus compliquée que celle des frères aînés de l'huître. Les naturalistes ont été longtemps à la retourner sans se faire une idée nette des principes de sa construction. Ils ont cependant fini par comprendre, à force de génie, que l'animal est composé d'un nombre immense de loges, dont chacune renferme une partie de son corps. Ces cellules

ne sont point isolées les unes des autres; la nature a établi entre elles des communications ménagées au moyen d'orifices spéciaux, de tubes, de fenêtres, d'ouvertures, dont le nombre est si effrayant que les premiers observateurs devaient se croire le jouet d'un rêve. La raison se refuse à comprendre pourquoi les parois de ces coquilles imperceptibles ont été criblées de trous aussi nombreux que les feuilles du chêne le plus branchu! Quel besoin la nature avait-elle de donner passage à une multitude d'appendices filiformes dont l'usage n'a encore pu être deviné, tant leur plan est différent du nôtre.

Dans des conditions si différentes de celles où nous vivons nous-mêmes, tout paraît bizarre, incompréhensible; l'analyse qui nous soutient tant que nous étudions des êtres analogues à nous, cesse de nous guider dans l'étude d'animaux plus semblables peut-être aux habitants d'une autre planète qu'à nos proches voisins de la série vivante.

Le microscope ne fait alors que d'augmenter nos perplexités. Car à chaque instant il nous fait heurter contre des mœurs qui nous semblent fantastiques parce que nous ne les avons point assez étudiées pour reconnaître des lois identiques en essence à celles qui règnent en nous.

Les foraminifères sont de ces êtres qui paraissent appartenir à un autre monde, et qui sont encore aujourd'hui comme une énigme vivante

non-seulement dans leur squelette, mais encore dans toutes les circonstances de leur vie.

Il y en a qui se reproduisent d'une façon si extravagante que les mots manquent pour désigner cette etrange génération. Figurez-vous de petits moules microscopiques qui auraient trois écailles dont une se serait glissée entre les deux autres. Cette partie centrale serait l'instrument de la reproduction par un mécanisme plus surprenant que tout ce que nous avons vu jusqu'à ce jour.

Lorsque l'animal grossit, cette partie du milieu se développe en même temps que les écailles qu'elle sépare. Mais à mesure que les deux valves extrêmes s'éloignent l'une de l'autre, elles semblent s'ébranler; bientôt elles tombent comme deux fruits mûrs se détachent du tronc.

Elles tombent, mais sans cesser de vivre, car chacune d'elles est devenue un animal parfait, un animal complet. Est-il besoin de dire que chacun de ces animaux se développe, se multiplie à son tour par le procédé qui a servi à lui donner l'être.

Ce qui pourrait servir à définir, je dirai presque chimiquement, nos êtres microscopiques, c'est la merveilleuse propriété de leur chair qui se couvre de silice, dès qu'elle se trouve mise en contact immédiat avec l'Océan. N'est-ce point du reste ce qui fixe leur rôle dans l'ensemble de la nature terrestre? Ne sont-ils point avant tout des organes d'épuration? des absorbants, donnant à l'eau des océans une pureté comparable à celle de nos grands

fleuves? La masse des sels à fixer, que renferme encore la mer est immense, il est vrai, supérieure peut-être, comme nous l'avons déjà fait remarquer, à celle qu'offre aujourd'hui le massif des Alpes; mais ce qui reste à concréter n'est rien sans doute auprès des montagnes de chaux et de silice que les infusoires, imperceptibles ouvriers de l'avenir, ont irrévocablement cimentées dans le bassin de toutes les Caspiennes, de toutes les Méditerranées.

Vous devez tâcher de comprendre que ces êtres ne sont point fatalement attachés les uns aux autres. Car ces magnifiques agrégations de formes très-compliquées, comparables aux végétaux les plus parfaits, se composent essentiellement d'individus pouvant vivre à l'état d'isolement. Ce qui rend le travail du micrographe presque inextricable, c'est qu'il doit se préoccuper de deux choses également importantes dans l'étude de ces animaux. étranges qui ne sont ni tout à fait une unité, ni tout à fait non plus une collectivité. Il doit examiner à la fois les formes de chaque individu, et la manière dont ces individus s'agrégent pour former un tout complexe aussi éloigné qu'on peut l'imaginer des formes que nous sommes habitués à trouver dans la matière vivante. Il y en a qui flottent attachés les uns aux autres de manière à former de longs rubans, les *grammatophores;* ils peuvent être représentés comme les divers feuillets d'un livre relié d'une manière bien singulière, car

l'ouvrier invisible les a fixés les uns aux autres par un angle de manière à leur faire décrire les plus étranges zigzags. Les plus habiles anatomistes ne sauraient deviner les formes prodigieuses que la nature réalise avec ces êtres si dociles. Souvent ces rubans sont repliés sur eux-mêmes comme celui que vendent les mercières. Chaque spire de ce ruban cent fois replié sur lui-même est un animal qui vit d'une vie propre.

Souvent aussi les foraminifères sont ancrés à la surface des plantes par un filament qui leur permet de flotter comme un navire au mouillage.

Mais on rencontre dans les mêmes eaux d'autres spécimens qui semblent naviguer librement. On ne saurait dire si c'est de plein gré, qu'ils ont quitté la plante, rivage où ils ont pris naissance? Est-ce un orage qui a coupé leur câble, leur cordon ombilical? C'est ce qu'il est impossible non plus de deviner. Mais ce qui désespère tous les interprètes des actes et des intentions de la nature, c'est de voir ces rubans tailladés se remuer systématiquement de propos délibéré, nager comme un animal parfait. Des tablettes glissent les unes sur les autres; on dirait un jeu de dominos qui s'avance.

La variété la plus étonnante s'exerce dans la manière dont les éléments solides de tous ces animaux-énigmes sont attachés à leurs éléments visqueux, nous n'osons dire à leur chair.

Quelquefois la carapace se découvre au centre d'une masse gélatineuse dont la forme paraît à peine

susceptible de définition. A côté vivent des êtres qui semblent être la négation des premiers. En effet, comme les vertébrés, ces originaux portent leur squelette à l'intérieur. Mais cette particularité n'empêche pas la fusion intime. Souvent le même bloc de chair vivante réunit un grand nombre d'individus.

Alors les carapaces sont comme les pepins d'une pomme ou d'une poire. La chair simule des formes végétales. Elle s'arrondit en boules comparables à des fruits mûrs. Il y a des tiges, des branches ramifiées. C'est quelque chose comme un corail qui porterait le sarcode au dehors. Ici, c'est la partie molle qui sert de support et de trame, et c'est bien en vérité la chair qui, par une étrange inversion des rapports ordinaires, donne hospitalité aux ossements.

Nous pourrions continuer pendant longtemps ces études, parcourir d'autres régions de ce monde que nous avons nommé invisible, parce qu'il l'a été longtemps pour tout le monde, parce qu'il l'est encore pour les ignorants ou pour les indolents qui dédaignent de se servir du microscope. Nous ne ferions cependant qu'effleurer les trésors qui sont au-dessus de nos sens, mais qui, nous avons essayé de le démontrer du moins, ne sont aucunement au-dessus de la portée de notre intelligence.

Évidemment il n'y a pas un seul des phénomènes que nous avons esquissés, qui ne soit susceptible de servir de thème à d'interminables recherches, pas une des explications que nous avons hasardées, qui ne soit susceptible d'extension, de rectifications, de démenti même. Malgré tous nos efforts, une grande incertitude plane sur la petite portion des lois qui règnent dans le petit coin du Cosmos où se passe notre éphémère existence.

Cependant nous croirons avoir utilement employé notre temps, si nous sommes parvenus à faire comprendre qu'une conviction raisonnée doit être enracinée par toutes ces incertitudes.

N'est-il pas évident que toutes ces merveilles sont en quelque sorte autant de problèmes proposés à l'intelligence de l'être qui possède la sublime faculté de pénétrer dans le monde de l'Idée, dans ce monde réellement invisible, mais où tout cependant paraît illuminé d'une splendeur divine! Est-ce que l'on peut douter un seul instant que tout ce qui nous frappe est susceptible d'être ramené à des principes généraux incontestables du moment qu'on arrive à les entrevoir, évidents pour quiconque est enfin parvenu à fixer les yeux sur eux?

Puissions-nous avoir augmenté par la lecture de ces pages imparfaites la foi de quelques esprits éclairés dans l'infinie rationalité de l'ensemble mystérieux et infini, dans lequel nous jouons un rôle à la fois infime et sublime, admirable et déses-

pérant! Puissions-nous avoir fait comprendre, par l'étude du monde microscopique, que nous devons nous attendre à trouver, dans le monde tout à fait invisible, des forces également sublimes, également dirigées par une sorte d'éternelle gravitation vers le Beau et le Bien!

FIN

TABLE DES GRAVURES

Télescope portatif de Nachet dans sa boîte..... 2
Télescope monté..... 3
Microscope servant aux réactions chimiques..... 7
Microscope d'études..... 9
Microscope binoculaire..... 22
Microscope à trois corps de Nachet..... 23
Microscope solaire..... 24
Microscope photographique..... 25
Rotifères..... 40
Monades..... 41
Cristallisation..... 51
Autre exemple de cristallisation..... 52
Lait pur de vache..... 60
Lait de vache malade..... 61
Lait d'une vache qui vient de vêler..... 62
Lait fabriqué avec de la cervelle de veau..... 63
Chocolat..... 64
Chocolat falsifié..... 65
Café non falsifié..... 66
Café falsifié..... 67
Thé falsifié..... 68
Thé entièrement falsifié..... 69
Farine de seigle..... 70

Farine de blé..... 71
Beurre pur..... 72
Revalenta des Arabes..... 73
Sagou..... 74
Sagou de pomme de terre..... 75
Arrow-root..... 76
La soie..... 77
Etoffe de laine..... 78
Etoffe de lin..... 79
Le chanvre..... 80
Poils de la chauve-souris..... 83
Poils de la souris..... 85
Racine d'un cheveu..... 86
Section de l'humérus d'une tortue 100
Section de l'humérus d'un renard..... 101
Section du temporal d'un singe..... 102
Os de l'oreille d'une souris..... 103
Os de l'oreille d'un caniche..... 104
Papilles nerveuses (organes du tact)..... 119
Peau humaine..... 121
Tissu des poumons..... 124
Système de la circulation chez le têtard..... 131
Cristallin d'un œil de mouche..... 146
Coupe transversale du cristallin d'un œil de mouche..... 148
Section d'un graine de haricot..... 151
Section d'une racine de pomme de terre..... 154
Cellules..... 156-157
Vaisseaux..... 158-159
Stomates des feuilles..... 163
Épiderme de plante..... 164
Grain de pollen de rose trémière..... 168
Anthères du laurier de Perse..... 169
Étamines..... 170
Anthères d'amaryllis..... 171
Ovaires..... 171
Masse pollénique de l'orchis maculata..... 172
Grain de pollen du melon..... 174
Pistil du datura..... 175
Histoire de l'ovaire..... 178-179
Conceptacle mâle du fucus vésiculeux..... 181

Conceptacle femelle du fucus vésiculeux..... 182
Végétations découvertes dans la neige..... 184
Mécanisme de la germination des spores..... 187
Loupe composée de trois loupes simples..... 196
Mouche commune..... 212
Patte d'abeille..... 215
Patte de mouche..... 216
La trompe de la mouche..... 220
Tête de cousin..... 223
Aiguillon d'un œstre..... 224
La déroute des fourmis..... 235
Larve et nymphe de fourmis..... 241
Cochenille subissant sa métamorphose..... 246
Les fourmis occupées à traire les pucerons..... 259
La mygale..... 269
La puce..... 277
La punaise..... 282
Le cousin enfonçant son dard..... 284
Le sarcopte de l'homme..... 286
Sillon tracé par un sarcopte dans une peau humaine..... 288
Le pou sur une mèche de cheveux..... 291
Parasites du sang..... 294
Cœnures..... 295
Tête du tœnia avec ses crochets..... 297
Un des anneaux du tœnia..... 298
Crochets du tœnia vus avec un très-fort grossissement... 299
Hydre d'eau douce..... 306
Vorticelles dans divers états de développement..... 315
Infusoire rotifère..... 316
Le stentor..... 317
Infusoires lumineux..... 330
Infusoires du fond de la mer..... 335
Infusoires du guano..... 336

TABLE DES MATIÈRES.

I.	Le départ	I
II.	Des erreurs qui se glissent dans les observations	11
III.	La polarisation	22
IV.	La goutte d'eau	33
V.	Les cristaux	43
VI.	L'œil de la justice	53
VII.	La science des cheveux	81
VIII.	La corne	92
IX.	Les os	99
X.	Les dents	109
XI.	La peau	116
XII.	Le torrent circulatoire	127
XIII.	Les globules du sang	136
XIV.	Le cristallin	142
XV.	Les cellules	150
XVI.	La respiration des plantes	161
XVII.	Le pollen	166
XVIII.	Les spores	180
XIX.	L'œuf	188
XX.	La dissection des insectes	193
XXI.	Comment volent les insectes	202
XXII.	Pattes de mouche	211
XXIII.	Trompes, aiguillons et mâchoires	218

XXIV. La vie des Infiniment petits..... 227
XXV. Fourmilières et fourmis..... 232
XXVI. Les fourmis, peuple pasteur..... 254
XXVII. Toiles d'araignées..... 262
XXVIII. Les ennemis de notre repos..... 275
XXIX. Nos intimes..... 290
XXX. Les hydres..... 305
XXXI. Vorticelles et tardigrades..... 313
XXXII. Le corail..... 320
XXXIII. L'écume des flots..... 326
XXXIV. Le fond des océans..... 332

FIN DE LA TABLE

WELLCOME LIBRARY INSTITUTE

8088. — Imprimerie de Ch. Lahure, rue de Fleurus, 9, à Paris.